NELLCOR

GEBRAUCHSANWEISUNG

NPB-295 Pulsoximeter

Achtung: Laut dem Gesetz der Vereinigten Staaten darf dieses Gerät nur an Ärzte bzw. auf ärztliche Anordnung hin verkauft werden.

Ihre Mallinckrodt Vertretung: In den USA wählen Sie 1 800 635 5267; außerhalb der USA wenden Sie sich an die Mallinckrodt Vertretung in Ihrem Land.

CE
0123

© 2001 Mallinckrodt Inc. Alle Rechte vorbehalten. 061092B-0601

Nellcor Puritan Bennett Inc.
4280 Hacienda Drive
Pleasanton, CA 94588 USA
Telephone Toll Free 1.800.NELLCOR

Tyco Healthcare UK LTD
Fareham Road
Gosport
PO13 0AS
U.K.
Tel: +44.1329.224000

Nellcor Puritan Bennett Inc. ist eine eingetragene Tochtergesellschaft von Mallinckrodt Inc. Nellcor und Nellcor Puritan Bennett sind Warenzeichen von Mallinckrodt Inc.

Informationen über bestehende Garantien für dieses Produkt erhalten Sie beim Technischen Kundendienst von Mallinckrodt oder bei Ihrer lokalen Mallinckrodt Vertretung.

Mit Erwerb dieses Gerätes wird unter keinem Patent von Mallinckrodt eine explizite oder implizite Erlaubnis zum Einsatz des Gerätes mit einem Sensor gegeben, der nicht von Mallinckrodt hergestellt oder autorisiert wurde.

***Durasensor*, *Oxisensor II*, *Oxinet*, *Dura-Y*, *Oxiband* und *OxiCliq* sind eingetragene Warenzeichen von Mallinckrodt Inc.**

Geschützt durch eines oder mehrere der folgenden US-amerikanischen Patente und entsprechende Patente in anderen Ländern: 4,621,643; 4,653,498; 4,700,708; 4,770,179; 4,869,254; 5,078,136; 5,351,685; 5,368,026; 5,533,507.

INHALTSVERZEICHNIS

Abbildungsverzeichnis
Tabellenverzeichnis

Sicherheitshinweise ***1***
Allgemeine Sicherheitshinweise 1
Einführung ***3***
Anwendungsbereiche 3
Allgemeine Informationen Zu Funktionsweise Und Betriebsbedingungen 4
Bedienelemente, Anzeigen Und Symbole ***5***
Displays, Bedienelemente, Anzeigen Und Anschlüsse 5
Symbole Am NPB-295 6
Beschreibung Der Bedienelemente 7
Funktionstasten 7
Beschreibung Der Displays Und Der Optischen Anzeigen 8
Beschreibung Der Akustischen Anzeigen 9
Erste Inbetriebnahme ***11***
Auspacken Und Überprüfung 11
Funktionsprüfung 11
Liste Der Komponenten 11
Zubehör 12
Erste Inbetriebnahme Des Gerätes 12
Allgemeine Warnhinweise 12
Anschluß Des NPB-295 13
Sprachauswahl 15
Stützen Für Geneigte Aufstellung 16
Sensoren Und Zubehör ***17***
Auswahl Eines Sensors 17
Bioverträglichkeitsprüfung 18
Grenzen Der Methode 19
Platte Für Wandmontage 21
Inbetriebnahme Und Einsatz ***23***
Grundfunktionen 23
Selbsttest Beim Einschalten (Power-On Self-Test, POST) 24
Kontrast 26
Meßmodus 26
Pulssuche 27

Automatisches Abschalten 28
Alarme 29
Beschreibung Der Alarme 29
Behandlung Des Alarmes Pulsverlust 30
Variable Einstellungen 33
Lautstärke Des Pulssignaltons 33
Alarmlautstärke 34
Alarmstummschaltungsdauer 34
Deaktivieren Des Akustischen Alarms 35
Warnton Während Der Alarmstummschaltung 36
Menü 36
Menüstruktur 36
Alarmgrenzwerte 39
Trend 40
Setup 45
Hintergrundbeleuchtung 48
Standardeinstellungen 49
Schwesternruf 50
Betrieb Über Akku 51
Anzeige Akku Schwach 52
Entsorgung Von Gerätekomponenten 53
Fehlerbehebung Und Wartung 55
Fehlerbehebung 55
Fehlercodes 55
Sonstige Fehlermeldungen 57
Vorgeschlagene Gegenmaßnahmen 58
Elektromagnetische Verträglichkeit 61
Technische Unterstützung 62
Rücksendung Des NPB-295 62
Wartungsarbeiten 63
Wartung 63
Regelmäßgige Kontrollen 63
Funktionsprüfung 63
Reinigung 64
Technische Daten 65
Leistungsmerkmale 65
Meßbereich 65
Genauigkeit 65
Aktualisierungsrate Des Pulsfrequenz-Displays 66
Strahlungsgebundene Störfestigkeit 66
Leitungsgebundene Störfestigkeit 66
Stromversorgung 66

Gerät 66
Akku 67
Umgebungsbedingungen 67
Transport/Lagerung (Im Versandkarton)..... 67
Transport/Lagerung (Nicht Im Versandkarton) 67
Operation..... 68
Abmessungen Und Gewichte..... 68
Gewicht 68
Abmessungen 68
Emissionsklassifizierung 68
Geräteklassifizierung (IEC 601-1 / CSA 601.1 / UL 2601-1) 68
Anhang A: Kurzanleitung 69
Einführung 69
Änderung Von Einstellungen..... 69
Anhang B: Funktionsweise 73
Überblick Über Die Pulsoximetrie 73
Automatische Kalibrierung 74
Funktionelle Sättigung Gegenüber Fraktioneller Sättigung 74
Gemessene Sättigung Gegenüber Berechneter Sättigung 75
Anhang C: Protokoll Der Seriellen Schnittstelle..... 77
Überblick..... 77
Anschluss An Die Serielle Schnittstelle..... 78
Baudrate 79
Anzeigeformat Der Echtzeitdaten 80
Spaltenüberschriften 81
Patientendaten Und Betriebsstatus 83
Ausdruck Von Trenddaten (ASCII MODUS) 85
Ausdruck Von Trenddaten (Graph-Modus)..... 86
Trenddatenaufzeichnung 86
Schwesternruf 87
Analogausgang 89

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Display im vorderen Bedienfeld des NPB-295 (Plethysmographische Anzeige) 5
Abbildung 2: Rückansicht des NPB-295 6
Abbildung 3: Anbringen der Stützen für geneigte Aufstellung 16
Abbildung 4: Anbringen der Platte für Wandmontage 22
Abbildung 5: Meßmodus – Plethysmographische Anzeige 25
Abbildung 6: Meßmodus – Numerische Anzeige 25
Abbildung 7: Situationen während der Überwachung und ausgelöste Alarme 31
Abbildung 8: Menüelemente 38
Abbildung 9: Festlegung der Alarmgrenzwerte 40
Abbildung 10: Trend für die SpO_2 41
Abbildung 11: Histogramm 43
Abbildung 12: 20-Sekunden-Trends 44
Abbildung 13: Sauerstoff-Dissoziationskurve 75
Abbildung 14: Anordnung der Pins der seriellen Schnittstelle 79
Abbildung 15: Echtzeitdaten-Ausdruck 81
Abbildung 16: Ausdruck von Trenddaten (ASCII MODUS) 85
Abbildung 17: Ausdruck von Trenddaten (GRAPH-Modus) 86

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Nellcor Sensoren 18
Tabelle 2: Trendskalen 42
Tabelle 3: Fehlercodes und Fehlermeldungen 56
Tabelle 4: Änderung von Einstellungen 70
Tabelle 5: Pinbelegung der seriellen Schnittstelle 78
Tabelle 6: Statuscodes 84
Tabelle 7: Spannung zwischen Pins 10 und 11 88
Tabelle 8: Analoge Pinbelegung 89

SICHERHEITSHINWEISE

Allgemeine Sicherheitshinweise

ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE

In diesem Kapitel finden Sie wichtige allgemeine Sicherheitshinweise zum Einsatz des Pulsoximeters NPB-295. Weitere wichtige Sicherheitshinweise erscheinen an geeigneten Stellen im Rahmen dieser Gebrauchsanweisung. Der Text, in dem die Sicherheitshinweise gegeben werden, ist sorgfältig zu lesen.

Wichtig! Vor Einsatz des NPB-295 sind diese Gebrauchsanweisung und die Gebrauchsanweisungen aller Zubehörteile sowie alle Sicherheitshinweise (fett gedruckt) und alle technischen Daten sorgfältig zu lesen.

WARNUNG: Explosionsgefahr. Das Pulsoximeter NPB295 nicht in der Nähe leicht entzündbarer Anästhetika oder Gase einsetzen.

WARNUNG: Das Pulsoximeter NPB-295 darf nur von qualifiziertem Personal bedient werden.

WARNUNG: Bestimmte Umgebungsbedingungen, Fehler bei der Anlegung des Sensors und der Zustand des Patienten können die Pulsoximetrie-Messungen und das Pulssignal beeinflussen. Besondere Sicherheitshinweise hierzu finden Sie in den entsprechenden Kapiteln dieser Gebrauchsanweisung.

WARNUNG: Die Flüssigkeit, die aus einem zerbrochenen LCD-Feld entweicht, ist giftig. Sie darf nicht in Mund oder Augen gelangen. Seien Sie daher besonders vorsichtig, wenn Sie ein Gerät mit beschädigtem LCD-Feld aufheben und transportieren.

Achtung: Bei Anschluß des NPB-295 an ein anderes Gerät ist vor dem Einsatz am Patienten die ordnungsgemäße Funktion beider Geräte zu überprüfen. Das NPB-295 und das daran angeschlossene Gerät sind mit einem geerdeten Anschluß zu verbinden. Zubehörteile, die an die Datenübertragungsschnittstelle des NPB-295 angeschlossen werden sollen, müssen gemäß IEC 950 (Datenverarbeitungsgeräte) bzw. IEC 601-1 (elektro-medizinische Geräte) zertifiziert sein. Sämtliche Gerätekombinationen müssen den Anforderungen der Systemnorm IEC 601-1-1 entsprechen. Der Anschluß von Zusatzgeräten an den Signaleingang oder Signalausgang (serielle Schnittstelle am NPB-295) stellt eine Konfigu-rierung eines medizinischen Systems dar. Die ausfüh-rende Person ist für die Einhaltung der Anforderungen der IEC 601-1-1 (Systemnorm) und IEC 601-1-2 (Elektro-magnetische Verträglichkeit) verantwortlich.

Überprüfen Sie vor dem Messen die vorherrschenden Umgebungsbedingungen und untersuchen Sie den Zustand des Patienten, um die Genauigkeit der Messung zu gewährleisten. Besondere Sicherheitshinweise hierzu finden Sie in den entsprechenden Kapiteln dieser Gebrauchsanweisung.

EINFÜHRUNG

Anwendungsbereiche
Allgemeine Informationen zu Funktionsweise und Betriebsbedingungen

ANWENDUNGSBEREICHE

Das Pulsoximeter NPB-295 von Mallinckrodt dient der kontinuierlichen nichtinvasiven Überwachung der funktionellen Sauerstoffsättigung des arteriellen Hämoglobins (SpO_2) und der Pulsfrequenz (Messung durch SpO_2-Sensor), außerdem der Anzeige von plethysmographischen Kurven. Ausführlichere Erläuterungen zur Pulsoximetrie finden Sie in *Anhang B: Funktionsweise*.

Das Gerät kann bei Erwachsenen, Kindern und Neugeborenen in allen klinischen Bereichen und in der häuslichen Pflege eingesetzt werden. Bei Betrieb über den internen Akku kann das Gerät auch während der Verlegung von Patienten verwendet werden.

WARNUNG: Das NPB-295 dient nur als Hilfsmittel bei der Beurteilung des Patienten. Es wird unter Berücksichtigung des jeweiligen Zustands des Patienten und seiner Symptomatik eingesetzt.

ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZU FUNKTIONSWEISE UND BETRIEBSBEDINGUNGEN

Das NPB-295 mißt mittels der Pulsoximetrie die funktionelle Sauerstoffsättigung im Blut. Bei der Pulsoximetrie wird ein Sensor an eine Gliedmaße mit pulsierendem Gewebe angelegt, beispielsweise an einen Finger oder eine Zehe. Der Sensor besteht aus zwei Lichtquellen und einem Photodetektor.

Knochen, Gewebe, Pigmentierung und Venen absorbieren in der Regel während einer bestimmten Zeitspanne stets die gleiche Menge an Licht. Das vaskuläre Bett dagegen pulsiert; die absorbierte Lichtmenge schwankt mit den Pulsschlägen. Der Anteil des absorbierten Lichts wird in einen Meßwert der funktionellen Sauerstoffsättigung (SpO_2) umgerechnet.

Hinweis: Einen ausführlicheren Vergleich der funktionellen Sättigung mit der fraktionellen Sättigung finden Sie in *Anhang B: Funktionsweise.*

Da die Messung der SpO_2 von der Lichtemission des Sensors abhängt, kann starkes Umgebungslicht diese Messungen beeinträchtigen.

Diese Gebrauchsanweisung enthält Informationen zu den Umgebungsbedingungen und zur Anlegung des Sensors.

BEDIENELEMENTE, ANZEIGEN UND SYMBOLE

Displays, Bedienelemente, Anzeigen und Anschlüsse
Symbole am NPB-295
Beschreibung der Bedienelemente
Beschreibung der optischen Anzeigen und der Displays
Beschreibung der akustischen Anzeigen

DISPLAYS, BEDIENELEMENTE, ANZEIGEN UND ANSCHLÜSSE

In den Abbildungen 1 und 2 werden die Vorder- und die Rückansicht des NPB-295 dargestellt sowie die Displays, Bedienelemente und Anschlüsse bezeichnet.

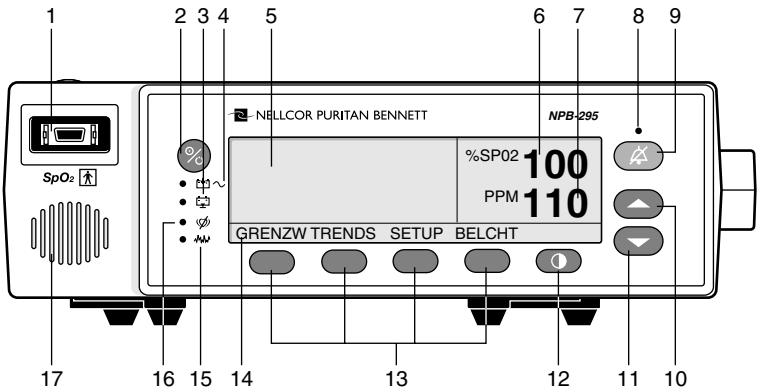


Abbildung 1: Display im vorderen Bedienfeld des NPB-295 (Plethysmographische Anzeige)

1	Eingang für den SpO_2-Sensor	10	Taste Einstellung erhöhen
2	Taste Ein/Aus	11	Taste Einstellung verringern
3	Anzeige Akku schwach	12	Taste Kontrast
4	Anzeige Netzbetrieb	13	Mehrfunktionstasten
5	Kurven-Display	14	Menüleiste
6	%SpO_2-Display	15	Anzeige Bewegung
7	Pulsfrequenz-Display	16	Anzeige Pulssuche
8	Anzeige Alarmstummschaltung	17	Lautsprecher
9	Taste Alarmstummschaltung		

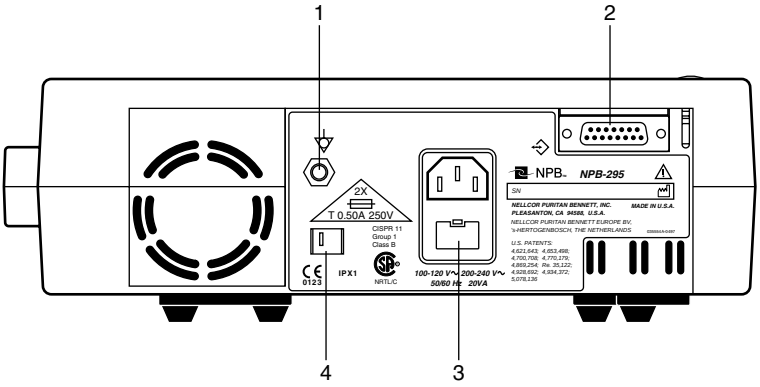


Abbildung 2: Rückansicht des NPB-295

1 Masse
2 Serielle Schnittstelle
3 Sicherungen
4 Spannungswahlschalter

SYMBOLE AM NPB-295

Gebrauchsanweisung beachten

Verwendete Sicherungen

Masse

Gerät entspricht Typ BF – Nicht gegen die Auswirkungen von Defibrillatoren geschützt

Herstellungsdatum

Datenübertragungsschnittstelle

BESCHREIBUNG DER BEDIENELEMENTE

Funktionstasten

Taste Ein/Aus. Mit dieser Taste wird das NPB-295 ein- und wieder ausgeschaltet.

Taste Alarmstummschaltung. Mit dieser Taste werden autretende Alarme für die zuvor eingestellte Dauer stummgeschaltet. Bei erneuter Betätigung der Taste Alarmstummschaltung wird die Stummschaltung beendet und der akustische Alarm wieder aktiviert. Außerdem können mit dieser Taste die Alarmstummschaltungsdauer und die Alarmlautstärke eingestellt werden.

Taste Einstellung erhöhen. Mit dieser Taste werden die Alarmgrenzwerte, die Alarmstummschaltungsdauer, die Lautstärke der Alarme und des Pulssignaltons, der Kontrast, die Einstellungen für Datum und Uhrzeit sowie die Baudrate der seriellen Schnittstelle erhöht. Darüber hinaus kann der Cursor in der Trendanzeige mit dieser Taste nach rechts bewegt werden.

Taste Einstellung verringern. Mit dieser Taste werden die Alarmgrenzwerte, die Alarmstummschaltungsdauer, die Lautstärke der Alarme und des Pulssignaltons, der Kontrast, die Einstellungen für Datum und Uhrzeit sowie die Baudrate der seriellen Schnittstelle gesenkt. Darüber hinaus kann der Cursor in der Trendanzeige mit dieser Taste nach links bewegt werden.

Taste Kontrast. Mit dieser Taste (zusammen mit der Taste Einstellung erhöhen bzw. Einstellung verringern) kann das Display heller oder dunkler eingestellt werden.

Die Mehrfunktionstasten können verschiedene Aufgaben erfüllen; die aktuell wählbare Funktion erscheint jeweils oberhalb der Tasten.

BESCHREIBUNG DER DISPLAYS UND DER OPTISCHEN ANZEIGEN

%SP02 **100**

%SpO2-Display. Dieses Display zeigt die Sauerstoffsättigung des Hämoglobins an. Es blinkt, wenn die SpO2-Messung außerhalb der Alarmgrenzwerte liegt oder kein Puls detektiert wird (Pulsverlust). Während der Pulssuche wechselt die Anzeige zwischen Strichen und dem zuletzt erfaßten gültigen Meßwert für die Sauerstoffsättigung hin und her.

Balkenanzeige für die Pulsamplitude. Diese Balkenanzeige leuchtet synchron zum Pulsschlag auf und zeigt jeweils die relative Pulsamplitude an. Nimmt die Pulsstärke zu, leuchtet mit jedem Pulsschlag eine größere Zahl von Segmenten auf. Die Pulsamplitude steht nur bei der numerischen Anzeige zur Verfügung.

BPM 86

Digitales Pulsfrequenz-Display. Dieses Display zeigt die Pulsfrequenz in Schlägen pro Minute an. Es blinkt, wenn die Pulsfrequenz-Messung außerhalb der Alarmgrenzwerte liegt oder Pulsverlust vorliegt. Während der Pulssuche wechselt die Anzeige zwischen Strichen und dem zuletzt erfaßten gültigen Meßwert für die Pulsfrequenz hin und her.

-

Anzeige Netzbetrieb/Akku laden. Diese Anzeige leuchtet ständig, wenn das NPB-295 mit dem Netz verbunden ist. Darüber hinaus weist sie darauf hin, daß der Akku geladen wird. Bei Betrieb über den internen Akku ist diese Anzeige ausgeschaltet.

-

Anzeige Akku schwach. Diese Anzeige leuchtet ständig, wenn nur noch weniger als 15 Minuten Akkukapazität verfügbar sind.

Anzeige Alarmstummschaltung. Diese Anzeige leuchtet ständig, wenn ein akustischer Alarm stummgeschaltet wurde. Sie blinkt, wenn die Taste Alarmstummschaltung betätigt wird, während die Alarmstummschaltungsdauer auf AUS eingestellt ist.

-

Die Anzeige Bewegung. Diese Anzeige leuchtet ständig, wenn das Gerät Bewegungen des Patienten feststellt, die so stark sind, daß sie die Messungen beeinträchtigen können.

-

Anzeige Pulssuche. Vor der ersten Aufnahme eines Pulssignals sowie im Pulssuche-Modus leuchtet diese Anzeige dauerhaft; bei Pulsverlust blinkt sie.

BESCHREIBUNG DER AKUSTISCHEN ANZEIGEN

Im folgenden werden die akustischen Anzeigen am NPB-295 näher erläutert.

Selbsttest beim Einschalten (Power-On Self-Test, POST) erfolgreich abgeschlossen	Signalton von einer Sekunde Dauer; zeigt an, daß das NPB-295 eingeschaltet wurde und den Selbsttest beim Einschalten erfolgreich abgeschlossen hat.
Gültiger Tastendruck	Kurzer Signalton mittlerer Tonhöhe; zeigt an, daß eine Taste korrekt betätigt wurde.
Ungültiger Tastendruck	Kurzer, tiefer Signalton; zeigt an, daß eine Taste betätigt wurde, deren Funktion beim aktuellen Status des Pulsoximeters nicht zur Verfügung steht.
Alarm hoher Priorität	Hoher, schnell pulsierender Signalton; zeigt Pulsverlust an.

Alarm mittlerer Priorität	Signalton mittlerer Tonhöhe; zeigt die Verletzung eines Alarmgrenzwertes für SpO_2 oder Pulsfrequenz an.
Alarm niedriger Priorität	Tiefer, langsam pulsierender Signalton; zeigt an, daß der Sensor sich gelöst hat, der Akku nahezu erschöpft ist oder eine Fehlfunktion des Gerätes vorliegt.
Warnton während der Alarmstumm-schaltung:	Drei Signaltöne werden mindestens alle drei Minuten ausgelöst, solange die Alarme stummgeschaltet sind (durch Einstellung der Alarmstumm-schaltungsdauer auf AUS).
Pulssignalton	Bei jedem detektierten Pulsschlag ertönt ein einzelner Signalton.
Lautstärke-Einstellton	Dauerton; wird für die Einstellung der Alarmlautstärke verwendet.
Signalton zur Bestätigung	Drei Signaltöne ertönen als Bestätigung dafür, daß die Standardeinstellungen beim Einschalten gespeichert oder auf die werkseitigen Voreinstellungen zurückgesetzt bzw. die Trenddaten gelöscht wurden.

ERSTE INBETRIEBNAHME

Auspacken und Überprüfung
Funktionsprüfung
Liste der Komponenten
Erste Inbetriebnahme des Gerätes
Sprachauswahl
Stützen für geneigte Aufstellung

AUSPACKEN UND ÜBERPRÜFUNG

Vor dem ersten Einsatz des NPB-295 in einer klinischen Situation müssen Sie überprüfen, ob das Gerät einwandfrei arbeitet. Das entsprechende Vorgehen ist im Abschnitt *Inbetriebnahme und Einsatz* unter *Selbsttest beim Einschalten (Power-On Self-Test, POST)* beschrieben. Wenn das Gerät nicht ordnungsgemäß arbeitet, schlagen Sie im Abschnitt *Fehlerbehebung* nach. Wenn ein Problem auftritt, das nicht gelöst werden kann, wenden Sie sich an qualifiziertes Servicepersonal oder die nächstgelegene Mallinckrodt Vertretung.

FUNKTIONSPRÜFUNG

Die ordnungsgemäße Funktion des NPB-295 kann mit Hilfe der im Abschnitt „Funktionsprüfung“ im Wartungshandbuch für das NPB-295 aufgeführten Verfahren überprüft werden. Diese Arbeiten sollten von qualifiziertem Servicepersonal vor dem ersten klinischen Einsatz des Pulsoximeters durchgeführt werden.

LISTE DER KOMPONENTEN

1	Nellcor Pulsoximeter NPB-295
1	Netzkabel
1	Nellcor Sensor oder Sensorsatz ASP3
1	Nellcor Pulsoximetriekabel, Modell MC-10 oder SCP-10
1	Paar Stützen für die geneigte Aufstellung
1	Gebrauchsanweisung
2	Sicherungen, 0,5 A, 250V

Zubehör

Für das NPB-295 kann eine Platte zur Wandmontage (siehe Beschreibung im Kapitel *Sensoren und Zubehör*) von Mallinckrodt bezogen werden.

ERSTE INBETRIEBNAHME DES GERÄTES

Allgemeine Warnhinweise

WARNUNG: Um eine Gefährdung des Patienten auszuschließen, stellen Sie das NPB-295 so auf, daß es nicht auf den Patienten fallen kann.

WARNUNG: Wie bei allen medizinischen Geräten sind die Verbindungskabel zum Patienten so anzulegen, daß der Patient sich nicht darin verfangen kann.

WARNUNG: Während der Kernspintomographie dürfen das NPB-295 und der Sensor nicht verwendet werden, da der Patient durch induzierte Ströme möglicherweise Verbrennungen erleiden könnte. Das NPB-295 kann die Qualität der Kernspintomographiebilder beeinträchtigen, während andererseits auch der Kernspintomograph die Genauigkeit der Pulsoximetrie-Messungen beeinflussen kann.

WARNUNG: Zur Gewährleistung der vollen Leistungsfähigkeit und zur Verhinderung von Gerätefehlfunktionen darf das NPB-295 keiner extremen Feuchtigkeit (beispielsweise Regen) ausgesetzt werden. Dies könnte die Leistungsfähigkeit beeinträchtigen und einen Defekt des Geräts zur Folge haben.

WARNUNG: Verwenden Sie nur einwandfreie Geräte, Sensoren, Kabel und Stecker.

WARNUNG: Das NPB-295 ist nicht gegen die Auswirkungen von Defibrillatoren geschützt. Das Gerät kann zwar während der Defibrillation oder bei der Verwendung eines elektrochirurgischen Gerätes am Patienten verbleiben, die Meßwerte können jedoch während des Einsatzes dieser Geräte und auch kurze Zeit danach noch ungenau sein.

Anschluß des NPB-295

Das NPB-295 arbeitet mit Netzstrom, wenn es über das Netzkabel mit einer Netzsteckdose (Wandsteckdose) verbunden ist.

Der Spannungswahlschalter ermöglicht es, das NPB-295 mit Spannungen von 100 V bis 240 V (Wechselstrom) zu betreiben. Der Schalter kann auf zwei Spannungsbereiche eingestellt werden: 100 V bis 120 V („115“) bzw. 200 V bis 240 V („230“). *Überprüfen Sie, ob der Spannungswahlschalter (an der Rückwand des Gerätes) korrekt eingestellt ist.*

Betrieb mit entladenem Akku

Der Betrieb des NPB-295 ist nicht möglich, wenn der interne Akku vollständig entladen ist, selbst wenn das Gerät an die Netzstromversorgung angeschlossen ist. Statt dessen wird der Fehlercode „EEE 04" angezeigt. Hierdurch wird der versehentliche Einsatz des Gerätes mit entladenem Akku verhindert. Das NPB-295 kann einen Netzstromausfall nur dann anzeigen, wenn der interne Akku funktionsfähig ist.

Der Akku kann sich durch lange Lagerung oder Transport entladen. Wenn das Gerät länger als zwei Monate gelagert wurde, ist es daher vor dem erneuten Einsatz etwa 30 Minuten lang an eine Wandsteckdose anzuschließen, damit der Akku sich teilweise wiederaufladen kann.

Um einen erschöpften Akku wiederaufzuladen, ist das Gerät an die Netzstromversorgung anzuschließen. Das Aufladen eines vollständig entladenen Akkus dauert etwa 14 Stunden (wenn das NPB-295 ausgeschaltet ist) bzw. 18 Stunden (während des normalen Betriebes).

Bei fehlender Netzstromversorgung kann das NPB-295 für eine begrenzte Zeitspanne über Akku betrieben werden. In diesem Fall überspringen Sie bitte die Schritte 2 bis 4.

1. Stellen Sie das NPB-295 auf eine flache Unterlage in die Nähe des Patienten. Bei Verwendung einer Platte für Wandmontage (als Zubehör bei Mallinckrodt erhältlich) kann das Gerät an einen handelsüblichen Wandarm montiert werden.

2. Stecken Sie den Buchsenstecker des Netzkabels in die Rückseite des Gerätes ein. Verwenden Sie ausschließlich Originalnetzkabel von Mallinckrodt.

3. Stecken Sie den Netzstecker in eine ordnungsgemäß geerdete Netzsteckdose ein.

4. Überprüfen Sie, ob die Anzeige Netzbetrieb aufleuchtet. Falls die Anzeige nicht aufleuchtet, überprüfen Sie, ob der Spannungswahlschalter korrekt eingestellt ist. Wenn die Anzeige auch dann noch nicht aufleuchtet, wenden Sie sich an qualifiziertes Servicepersonal, an den Technischen Kundendienst von Mallinckrodt oder an Ihre lokale Mallinckrodt Vertretung.

WARNUNG: Bei Betrieb in den USA darf das NPB-295 nicht an eine Netzsteckdose angeschlossen werden, die mittels Wandschalter gesteuert wird. Dadurch wird ein versehentliches Abschalten des Geräts gewährleistet.

5. Wählen Sie einen Sensor aus, der für den zu überwachenden Patienten geeignet ist (Informationen zur Auswahl des Sensors finden Sie im Kapitel *Sensoren und Zubehör*).

WARNUNG: Für die Verwendung mit dem NPB-295 ist ausschließlich das Sensorkabel MC-10 oder SCP-10 zugelassen. Durch Verwendung eines anderen Verlängerungskabels kann die Leistungsfähigkeit von Sensor und Gerät beeinträchtigt werden. Computerkabel dürfen nicht mit dem Sensoreingang verbunden werden.

6. Verbinden Sie den Sensor mit dem Sensorkabel MC-10 oder SCP-10, und sichern Sie ihn, indem Sie den Kunststoffverschluß so weit über den Sensorstecker schieben, bis dieser hörbar einrastet (siehe Gebrauchsanweisung für das MC-10 oder SCP-10).

7. Schließen Sie das MC-10 oder SCP-10 an den Sensoreingang an (befindet sich an der Vorderseite des NPB-295).

SPRACHAUSWAHL

Für die Anzeige auf dem NPB-295 kann zwischen Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, Niederländisch, Portugiesisch und Spanisch gewählt werden. Das NPB-295 ist werkseitig auf die Anzeige in englischer Sprache eingestellt.

Um nach Einschalten des Gerätes die gewünschte Sprache auszuwählen, betätigen Sie die Mehrfunktionstaste SETUP, dann WEITER (Nächste Ebene) und dann SPRACH (Sprache). Mit Hilfe der Taste Einstellung erhöhen bzw. Einstellung verringern können Sie die gewünschte Sprache auswählen. Mit der Mehrfunktionstaste EXIT (Beenden) gelangen Sie zum Hauptmenü zurück.

Die gewünschte Sprache kann von qualifiziertem Servicepersonal gemäß den Anweisungen im Wartungshandbuch für das NPB-295 als Standardeinstellung festgelegt werden.

STÜTZEN FÜR GENEIGTE AUFSTELLUNG

Mit Hilfe der Stützen für geneigte Aufstellung wird die Frontseite des NPB-295 so angehoben, daß das Display bequemer abgelesen werden kann. Werden die Stützen nicht benötigt, können sie flach an die Unterseite des Gerätes geklappt werden.

In Abb. 3 wird die Anbringung der Stützen an das NPB-295 dargestellt.

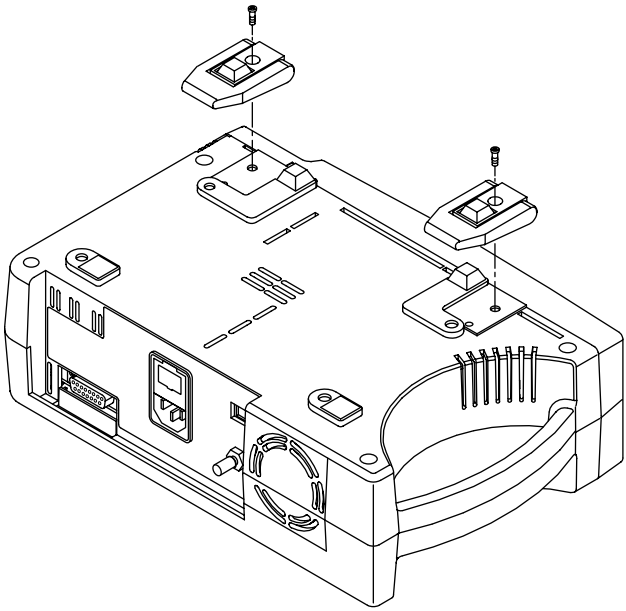


Abbildung 3: Anbringen der Stützen für geneigte Aufstellung

SENSOREN UND ZUBEHÖR

Auswahl eines Sensors
Bioverträglichkeitsprüfung
Grenzen der Methode
Platte für Wandmontage

AUSWAHL EINES SENSORS

WARNUNG: Vor dem Einsatz des Gerätes ist die Gebrauchsanweisung für den Sensor, einschließlich aller Warnhinweise und Anweisungen, sorgfältig zu lesen.

WARNUNG: Verwenden Sie nur einwandfreie Sensoren und Sensorkabel. Sensoren, deren optische Komponenten freiliegen, dürfen nicht benutzt werden.

WARNUNG: Verwenden Sie mit diesem Gerät ausschließlich Sensoren und Sensorkabel von Mallinckrodt. Andere Sensoren bzw. Sensorkabel können die Leistungsfähigkeit des NPB-295 beeinträchtigen.

WARNUNG: Während der Kernspintomographie dürfen das NPB-295 und der Sensor nicht verwendet werden, da der Patient durch induzierte Ströme möglicherweise Verbrennungen erleiden könnte. Das NPB-295 kann die Qualität der Kernspintomographiebilder beeinträchtigen, während andererseits auch der Kernspintomograph die Genauigkeit der Pulsoximetrie-Messungen beeinflussen kann.

Bei der Auswahl eines Sensors sind folgende Punkte zu berücksichtigen: Gewicht und Bewegungsaktivität des Patienten, adäquate Perfusion, verfügbare Anlegestellen für den Sensor, benötigte Sterilität sowie voraussichtliche Dauer der Überwachung. Weitere Informationen können Sie aus Tabelle 1 ersehen oder bei Ihrer lokalen Mallinckrodt Vertretung erhalten.

Tabelle 1: Nellcor Sensoren

Sensor	Modell	Gewicht des Patienten
Sauerstoffsättigungssensor *Oxisensor® II* (steril; nicht wiederverwendbar)	N-25/N-25LF I-20/I-20LF D-20 D-25 (D-25L) R-15	<3 kg oder >40 kg 3 bis 20 kg 10 bis 50 kg >30 kg >50 kg
Sauerstoffsättigungssensor *Oxiband®* (wiederverwendbar; mit nicht sterilem Einweg-Klebestreifen)	OXI-A/N OXI-P/I	<3 kg oder >40 kg 3 bis 40 kg
Sauerstoffsättigungssensor *Durasensor®* (wiederverwendbar, nicht steril)	DS-100A	>40 kg
Nellcor Reflexionssensor (wiederverwendbar, nicht steril)	RS-10	>40 kg
Sauerstoffsensor *Dura-Y®* für den Einsatz an verschiedenen Körperstellen (wiederverwendbar, nicht steril)	D-YS	>1 kg
Zur Verwendung mit dem Sensor *Dura-Y™*	D-YSE	>30 kg
Ohrclip (wiederverwendbar, nicht steril)	D-YSPD	3–40 kg
Sauerstoffsättigungssensor *OxiCliq®* (steril; nicht wiederverwendbar)	P N I A	10 bis 50 kg <3 kg oder >40 kg 3–20 kg >30 kg

BIOVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG

Die Sensoren von Mallinckrodt wurden gemäß ISO 10993-1 (Biologische Beurteilung von Medizinprodukten, Teil 1: Leitfaden für die Auswahl der Tests) einer Bioverträglichkeitsprüfung unterzogen. Die Sensoren haben die empfohlenen Bioverträglichkeitstests erfolgreich bestanden und entsprechen somit den Anforderungen der ISO 10993-1.

GRENZEN DER METHODE

WARNUNG: Bestimmte Umgebungsbedingungen, Fehler bei der Anlegung des Sensors und der Zustand des Patienten können die Pulsoximetrie-Messungen und das Pulssignal beeinflussen.

Folgende Ursachen können zu ungenauen Meßergebnissen führen:

- inkorrekte Anlegung des Sensors;
- Anlegung des Sensors an eine Gliedmaße, an der sich bereits eine Blutdruckmanschette, ein arterieller Katheter oder eine Infusionsleitung befindet;
- starkes Umgebungslicht;
- übermäßige Bewegung des Patienten;
- Venenpuls;
- intravaskuläre Farbstoffe wie Indozyaningrün oder Methylenblau;
- Defibrillierung

Die Messungen können auch durch andere physiologische Umstände oder medizinische Verfahren beeinflußt werden, beispielsweise durch erhöhte Werte an dysfunktionalen Hämoglobinen, geringe Durchblutung oder dunkle Hautfärbung.

Ein Verlust des Pulssignals kann unter den folgenden Umständen eintreten:

- der Sensor ist zu straff angelegt;
- eine Blutdruckmanschette wird an dieselbe Gliedmaße angelegt, an der sich bereits der Sensor befindet;
- proximal der Sensorstelle liegt ein Arterienverschluß vor.

Wählen Sie einen geeigneten Sensor aus, und legen Sie ihn an. Beachten Sie dabei die Anweisungen und alle Warnhinweise in der Gebrauchsanweisung für den Sensor. Reinigen Sie die Anlegestelle des Sensors; entfernen Sie gegebenenfalls verwendeten Nagellack. Überprüfen Sie regelmäßig, ob der Sensor noch ordnungsgemäß angelegt ist.

WARNUNG: Unsachgemäße Anlegung und zu lange Verwendung eines SpO_2-Sensors können zu Gewebeschädigungen beim Patienten führen. Überprüfen Sie regelmäßig die Anlegestelle des Sensors gemäß der Gebrauchsanweisung für den Sensor.

Die Funktion des Sensors kann durch starkes Umgebungslicht beeinträchtigt werden, beispielsweise durch OP-Leuchten (insbesondere mit Xenon-Lichtquelle), Bilirubinleuchten, Leuchtstoffröhren, Infrarot-Heizleuchten sowie direktes Sonnenlicht. Um eine Beeinträchtigung der Sensorfunktion durch Umgebungslicht zu verhindern, stellen Sie sicher, daß der Sensor ordnungsgemäß angelegt ist, und bedecken Sie die Anlegestelle mit lichtundurchlässigem Material.

Hinweis: Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmaßnahme bei starkem Umgebungslicht kann zu ungenauen Meßergebnissen führen.

Falls Bewegungen des Patienten zu Meßproblemen führen, können Sie eine der folgenden Gegenmaßnahmen ergreifen.

- Überprüfen Sie, ob der Sensor ordnungsgemäß und fest angelegt ist.
- Legen Sie den Sensor an einer Stelle an, die weniger bewegt wird.
- Verwenden Sie einen Klebesensor. Dieser ist weniger empfindlich gegenüber Bewegungen des Patienten.
- Verwenden Sie einen neuen Sensor mit einwandfreiem Haftband.

Falls die Leistungsfähigkeit des Gerätes durch Minderperfusion beeinträchtigt wird, sollten Sie die Verwendung eines *Oxisensor* R-15 in Erwägung ziehen. Mit dem R-15 wird die Sauerstoffsättigung in der Arteria ethmoidalis anterior gemessen, die das Nasenseptum versorgt und von der Arteria carotis interna gespeist wird. Der R-15 kann daher zur Messung bei unzureichender peripherer Durchblutung verwendet werden. Bei unzureichender peripherer Durchblutung sollte die Verwendung des Sensors RS-10 von Mallinckrodt in Erwägung gezogen werden, der an der Stirn oder der Schläfe angebracht wird. An diesen Stellen erfolgt möglicherweise keine periphere Vasokonstriktion.

PLATTE FÜR WANDMONTAGE

Die Platte zur Wandmontage und die Stützen für geneigte Aufstellung können vom Technischen Kundendienst von Mallinckrodt oder von Ihrer lokalen Mallinckrodt Vertretung bezogen werden.

Diese Platte kann an einen im Handel erhältlichen GCX-Wandarm angebracht werden; sie dient der sicheren Montage des Pulsoximeters an der Wand.

Die Platte wird an der Unterseite des NPB-295 angebracht (Abb. 4). Die Stützen für die geneigte Aufstellung sind vor Anbringung der Platte zu entfernen.

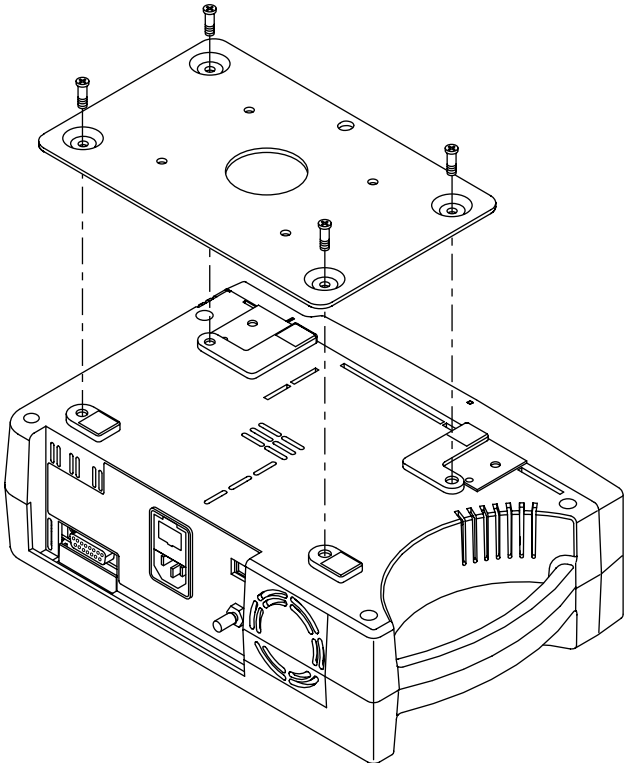


Abbildung 4: Anbringen der Platte für Wandmontage

INBETRIEBNAHME UND EINSATZ

Grundfunktionen
Alarme
Variable Einstellungen
Menü
Betrieb über Akku
Entsorgung von Gerätekomponenten

GRUNDFUNKTIONEN

WARNUNG: Das Pulsoximeter NPB-295 darf nur von qualifiziertem Personal bedient werden.

WARNUNG: Das NPB-295 darf nicht am Sensorkabel oder am Netzkabel angehoben werden; diese Teile könnten sich vom NPB-295 lösen, so daß das Gerät möglicherweise auf den Patienten fällt.

WARNUNG: Das NPB-295 dient nur als Hilfsmittel bei der Beurteilung des Patienten. Es wird unter Berücksichtigung des jeweiligen Zustands des Patienten und seiner Symptomatik eingesetzt.

WARNUNG: Bestimmte Umgebungsbedingungen, Fehler bei der Anlegung des Sensors und der Zustand des Patienten können die Pulsoximetrie-Messungen und das Pulssignal beeinflussen. Besondere Sicherheitshinweise hierzu finden Sie in den entsprechenden Kapiteln dieser Gebrauchsanweisung.

Wichtig! Vor Einsatz des NPB-295 sind diese Gebrauchsanweisung und die Gebrauchsanweisungen aller Zubehörteile sowie alle Sicherheitshinweise (fett gedruckt) und alle technischen Daten sorgfältig zu lesen.

Vor dem klinischen Einsatz des NPB-295 muß sich der Anwender von der ordnungsgemäßen und sicheren Funktion des Gerätes überzeugen. Dies kann einerseits durch den erfolg-reichen Abschluß des Selbsttests beim Einschalten (POST, Power-On Self-Test) ermittelt werden und andererseits durch Befolgen der

Anweisungen im Abschnitt „Meßmodus“ in diesem Kapitel erfolgen.

Stellen Sie sicher, daß der Spannungswahlschalter an der Rückseite des Gerätes auf die richtige Spannung eingestellt ist.

Selbsttest beim Einschalten (Power-On Self-Test, POST)

WARNUNG: Achten Sie darauf, daß der Lautsprecher nicht blockiert wird, da sonst das Alarmsignal akustisch nicht wahrnehmbar sein könnte.

1. Verbinden Sie einen geeigneten Nellcor Sensor mit dem MC-10 oder SCP-10, und schieben Sie dessen Kunststoffverschluß so weit über den Sensorstecker, bis dieser hörbar einrastet. Schließen Sie das MC-10 oder SCP-10 an den Sensoreingang des NPB-295 an. Legen Sie den Sensor an den Patienten an; beachten Sie dabei die Gebrauchsanweisung des Sensors.

2. Schalten Sie das NPB-295 ein: Betätigen Sie die Taste Ein/Aus. Das Gerät führt automatisch einen Selbsttest (POST) durch, mit dem die Elektronik überprüft wird.

3. Während des POST leuchtet das gesamte Display auf. Anschließend erscheinen etwa drei Sekunden lang das Logo von Nellcor und die Software-Versionsnummer. Alle Anzeigen leuchten kurz auf.

Achtung: Wenn eine Anzeige oder ein Display-Element nicht aufleuchtet, darf das Gerät nicht am Patienten eingesetzt werden. Wenden Sie sich in diesem Fall an qualifiziertes Servicepersonal, an den Technischen Kundendienst von Mallinckrodt oder an Ihre lokale Mallinckrodt Vertretung.

4. Stellt das NPB-295 während des Selbsttests ein internes Problem fest, wird ein Fehlercode oder eine Fehlermeldung angezeigt, und ein Alarm niedriger Priorität ertönt. Je nach Problemursache ist es möglich, daß das Display leer bleibt oder der Alarm nicht ertönt. Im Kapitel *Fehlerbehebung* finden Sie eine Liste der Fehlermeldungen, deren Ursachen vom Anwender selbst behoben werden können.

5. Wenn der Selbsttest erfolgreich abgeschlossen ist, ertönt ein Signalton von einer Sekunde Dauer.

WARNUNG: Wenn dieser Signalton nicht zu hören ist, darf das Gerät nicht eingesetzt werden.

6. Ist ein Sensor an einem Patienten und am NPB-295 angeschlossen, leuchtet die Anzeige Pulssuche auf, und in den SpO_2- und Pulsfrequenz-Displays erscheinen Nullen, während das Gerät nach einem verwertbaren Puls sucht. Wenn kein Sensor mit dem Gerät verbunden ist, werden Striche anstelle der Nullen angezeigt, und die Anzeige Pulssuche leuchtet nicht.

   Sobald ein verwertbarer Puls festgestellt wird, beginnt das NPB-295 die Überwachung, und im Display werden Daten angezeigt (entsprechend Abbildung 5 oder 6).

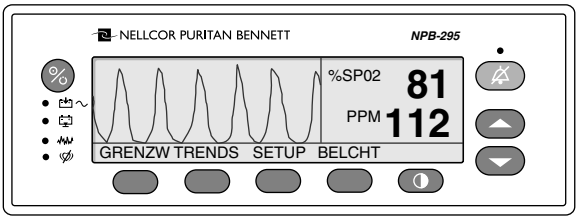


Abbildung 5: Meßmodus – Plethysmographische Anzeige

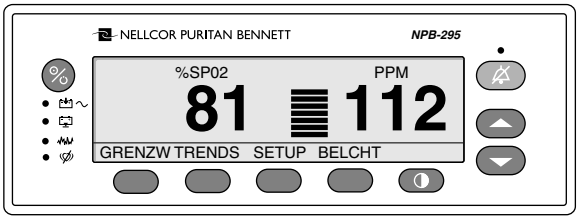


Abbildung 6: Meßmodus – Numerische Anzeige

Kontrast

Zur Einstellung des Kontrastes betätigen Sie die Taste Kontrast und halten sie gedrückt. Mit der Taste Einstellung erhöhen bzw. Einstellung verringern können Sie den Kontrast auf den gewünschten Wert einstellen. Wenn Sie die Tasten länger gedrückt halten, verändern sich die Einstellwerte schneller.

Meßmodus

Im Meßmodus – Plethysmographische Anzeige – (Abb. 5) werden die Meßwerte für die Sauerstoffsättigung (SpO_2) und die Pulsfrequenz angezeigt, außerdem die plethysmographische Kurve. Im Meßmodus – Numerische Anzeige – (Abb. 6) erscheint die Balkenanzeige für die Pulsamplitude, und die Meßwerte für die SpO_2 und die Pulsfrequenz werden mit größeren Ziffern angezeigt. Die plethysmographische Kurve wird dagegen nicht angezeigt. Die Auswahl des Anzeigeformates mit Hilfe der Mehrfunktionstasten wird im Laufe dieses Kapitels näher erläutert.

Die Sauerstoffsättigung wird für Werte von 0 % bis 100 % angezeigt, die Pulsfrequenz für Werte zwischen 20 und 250 Schlägen pro Minute sowie für 0 Schläge pro Minute. Bei einer Pulsfrequenz von weniger als 20 Schlägen pro Minute erscheint die Zahl 20 (mit Ausnahme von 0 Schlägen pro Minute); bei einer Pulsfrequenz von mehr als 250 Schlägen pro Minute erscheint die Zahl 250. Wird eine Pulsfrequenz von 0 Schlägen pro Minute angezeigt, bedeutet dies, daß das Gerät zur Zeit keinen Puls messen kann.

Bei jedem Pulsschlag ertönt ein Signalton unterschiedlicher Tonhöhe, und die Balkenanzeige für die Pulsamplitude zeigt die relative Pulsstärke an der Anlegestelle des Sensors optisch an (nur bei der numerischen Anzeige). Der Signalton wird tiefer, wenn die $\%SpO_2$ abfällt.

Hinweis: Überprüfen Sie, ob die Anzeigen, die Displays und die Signaltöne (einschließlich der Alarme) und damit das Gerät selbst ordnungsgemäß funktionieren. Auf jede korrekte Betätigung einer Taste sollte die entsprechende (akustische oder optische) Aktion folgen. Beachten Sie die Balkenanzeige für die Pulsamplitude oder die plethysmographische Kurve sowie die akustische Anzeige der Pulstöne, um sicherzustellen, daß Messungen vorgenommen werden.

Scheint eine Tastenreaktion fehlerhaft zu sein, darf das Gerät nicht am Patienten eingesetzt werden. Wenden Sie sich in diesem Fall an den Technischen Kundendienst von Mallinckrodt oder Ihre lokale Mallinckrodt Vertretung.

Geht der Puls im Meßmodus verloren, wechselt das Gerät in den Modus Pulssuche.

Pulssuche

Tritt während der Überwachung ein Pulsverlust ein, geht das NPB-295 automatisch in den Modus Pulssuche über.

Bei der Pulssuche sucht das NPB-295 nach einem Puls, der für Messungen verwendet werden kann.

Hinweis: Die Pulssuche ist ein normaler Modus des NPB-295. Der Übergang in diesen Modus bedeutet *nicht zwangsläufig*, daß Pulsverlust beim Patienten vorliegt.

Beim Einschalten *(Sensor ist mit dem Gerät verbunden)*

Unmittelbar nachdem der Selbsttest erfolgreich abgeschlossen ist, wird die Software-Versionsnummer angezeigt. Das NPB-295 geht in den Modus Pulssuche über, und die Anzeige Pulssuche leuchtet auf. Solange der Sensor nicht am Patienten angebracht wurde, erscheinen Nullen im Display und das NPB-295 bleibt im Modus Pulssuche. Wird ein verwertbarer Puls festgestellt, geht das Gerät in den Meßmodus über.

Beim Einschalten *(Sensor ist nicht mit dem Gerät verbunden)*

Unmittelbar nach Anzeige der Software-Versionsnummer und erfolgreichem Abschluß des Selbsttests erscheinen Striche im Display. Das NPB-295 geht nicht in den Modus Pulssuche über.

Nach der Messung

Wenn ein verwertbarer Puls festgestellt und wieder verloren wurde, geht das NPB-295 in den Modus Pulssuche über, und die Anzeige Pulssuche leuchtet auf. Während das Gerät nach einem Puls sucht, wird im Display die zuletzt ermittelte Messung blinkend dargestellt. Wenn das Gerät den Puls als „endgültig verloren“ einstuft, werden Nullen blinkend dargestellt, und ein Alarm hoher Priorität ertönt.

Sobald wieder ein verwertbarer Puls festgestellt werden kann, wird der Modus Pulssuche beendet, und das NPB-295 zeigt die aktuellen Meßergebnisse an. Die Anzeige Pulssuche erlischt.

Eine ausführliche Beschreibung des Modus Pulssuche sowie der Alarme Bewegung und Pulsverlust finden Sie im Abschnitt „Behandlung des Alarmes Pulsverlust" in diesem Kapitel.

Automatisches Abschalten

Wenn alle nachstehenden Bedingungen erfüllt sind, schaltet sich das NPB-295 nach 15 Minuten automatisch aus:

- Betrieb über Akku;
- es wurden keine Tasten betätigt;
- es konnte kein Puls festgestellt werden (beispielsweise ist der Sensor nicht am Patienten angelegt oder hat sich gelöst) und
- es liegen keine Alarme vor (mit Ausnahme des Alarms Akku schwach sowie nicht korrigierbarer Fehlerzustände).

ALARME

Beschreibung der Alarme

Das NPB-295 verfügt über drei Stufen von akustischen Alarmen.

1. *Alarm hoher Priorität:* Hoher, schnell pulsierender Signalton. Ein Alarm hoher Priorität ertönt, wenn das Gerät Pulsverlust feststellt.

   Eine ausführliche Beschreibung des Alarmes Pulsverlust finden Sie im Abschnitt „Behandlung des Alarmes Pulsverlust“ in diesem Kapitel.

2. *Alarm mittlerer Priorität:* Signalton mittlerer Tonhöhe, der mit mittlerer Frequenz pulsiert. Ein Alarm mittlerer Priorität ertönt, wenn einer der gemessenen Patientenparameter die festgelegten Alarmgrenzwerte verletzt.

   Bei einem Alarm mittlerer Priorität erscheint derjenige Patientenparameter, der die Grenzwerte verletzt hat, blinkend im %SpO_2-Display bzw. im Pulsfrequenz-Display.

3. *Alarm niedriger Priorität:* Tiefer, langsam pulsierender Signalton. Ein Alarm niedriger Priorität ertönt unter den folgenden Bedingungen:

   - der Akku ist nahezu erschöpft (bei Betrieb über Akku);
   - das SpO_2-Sensorkabel hat sich gelöst;
   - es liegt eine Fehlfunktion des Gerätes vor;
   - außerdem 50 Sekunden nach Feststellung des Alarmes Pulsverlust bei kontinuierlicher Bewegung des Patienten.

   Wenn das Gerät über Akku betrieben und der Akku nahezu erschöpft ist, leuchtet die entsprechende Anzeige auf (Akku schwach), und der Alarmton wird unmittelbar ausgelöst, auch wenn die Alarmstummschaltungsdauer auf AUS gestellt oder die Alarme stummgeschaltet waren.

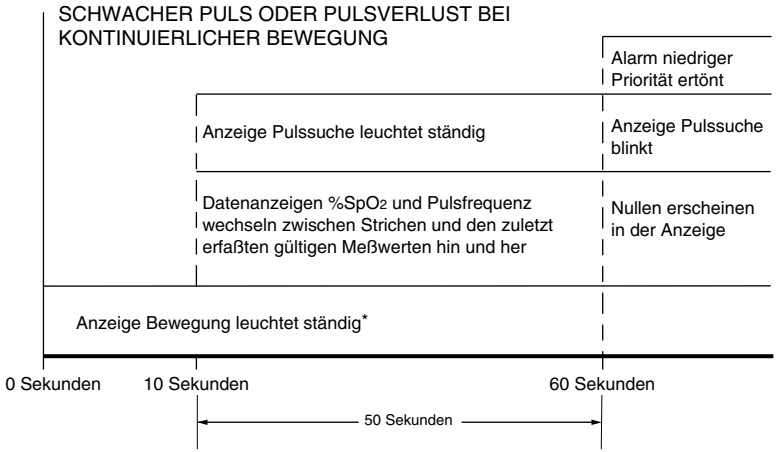
Behandlung des Alarmes Pulsverlust

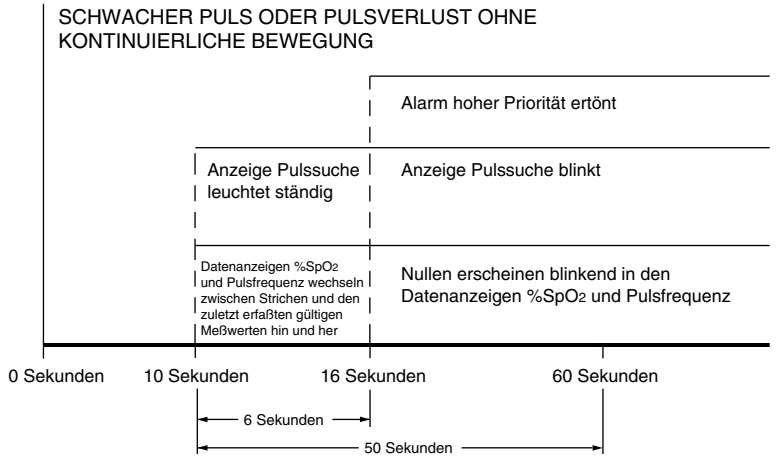
Die Signalverarbeitung des NPB-295 reduziert die negativen Auswirkungen von Störeinflüssen bei Bewegungen des Patienten oder bei verminderter Gewebedurchblutung sowie aufgrund elektrischer oder optischer Störsignale. In Abb. 7 wird die Reaktion des Gerätes bei Bradyarrhythmie oder Pulsverlust mit oder ohne kontinuierliche Bewegung des Patienten dargestellt.

Hinsichtlich der Alarmbehandlung stellt ein Pulsverlust eine Herausforderung für jedes Pulsoximeter dar – in manchen Fällen bedeutet Pulsverlust einen medizinischen Notfall, in anderen Fällen handelt es sich lediglich um Signalstörungen. Tritt Pulsverlust aufgrund einer rapiden Verschlechterung des Patientenzustands ein, sollte das Pulsoximeter unverzüglich einen Alarm auslösen. Das Pulssignal kann jedoch auch durch äußere Störeinflüsse beeinträchtigt werden, die, wenn sie nur kurz andauern, keinen Alarm auslösen. Ansonsten lenken solche Alarme die Aufmerksamkeit des Personals unnötig ab und führen oft zur Zeitverschwendung. Falls die Störeinflüsse jedoch über längere Zeit bestehen bleiben, sollte durch das Gerät ein Alarm ausgelöst werden, um das Personal auf diesen Zustand hinzuweisen.

Der Alarm Pulsverlust beim NPB-295 ist für Einsatzbereiche ausgelegt, in denen die Pulsdetektion durch elektromagnetische Interferenzen beeinträchtigt werden kann. Die meisten Pulsverlustalarme entstehen durch Störungen aufgrund kurz andauernder Bewegungen des Patienten.

Bei Verlust des Pulssignals gewinnt die Fähigkeit des NPB-295, Störungen aufgrund von Patientenbewegungen eindeutig zu erkennen, eine besondere Bedeutung: Die Reaktion des Gerätes hängt davon ab, ob diese besonderen Störungen vorliegen oder fehlen. In der Regel kann davon ausgegangen werden, daß der Puls eines Patienten, der sich spontan bewegt, immer noch vorhanden ist. Solange kontinuierliche Bewegungen festgestellt werden, setzt das NPB-295 daher die Pulssuche fort.


SCHWACHER PULS ODER PULSVERLUST BEI KONTINUIERLICHER BEWEGUNG
Alarm niedriger Priorität ertönt
Anzeige Pulssuche leuchtet ständig
Anzeige Pulssuche blinkt
Datenanzeigen %SpO2 und Pulsfrequenz wechseln zwischen Strichen und den zuletzt erfaßten gültigen Meßwerten hin und her
Nullen erscheinen in der Anzeige
Anzeige Bewegung leuchtet ständig*
0 Sekunden
10 Sekunden
60 Sekunden
50 Sekunden


SCHWACHER PULS ODER PULSVERLUST OHNE KONTINUIERLICHE BEWEGUNG
Alarm hoher Priorität ertönt
Anzeige Pulssuche leuchtet ständig
Anzeige Pulssuche blinkt
Datenanzeigen %SpO2 und Pulsfrequenz wechseln zwischen Strichen und den zuletzt erfaßten gültigen Meßwerten hin und her
Nullen erscheinen blinkend in den Datenanzeigen %SpO2 und Pulsfrequenz
0 Sekunden
10 Sekunden
16 Sekunden
60 Sekunden
6 Sekunden
50 Sekunden

*Wenn das NPB 290 einen verwertbaren Pulsschlag feststellt, werden die Datenanzeigen aktualisiert.

Wenn die Bewegungen während des Modus Pulssuche eingestellt werden und das Gerät keinen verwertbaren Pulsschlag feststellen kann, ertönt nach Ablauf von 6 Sekunden ein Alarm hoher Priorität.

Abbildung 7: Situationen während der Überwachung und ausgelöste Alarme

Die Behandlung von Pulsverlustalarmen beim NPB-295 läuft folgendermaßen ab (siehe auch Abb. 7): Wenn 10 Sekunden lang nicht mindestens ein Pulsschlag einwandfrei festgestellt werden kann, geht das NPB-295 in den Modus Pulssuche über; die Anzeige Pulssuche leuchtet auf, die Anzeigen wechseln zwischen Strichen und den zuletzt erfaßten gültigen Meßwerten hin und her, und die Datenauswertung beginnt.

Während dieser Phase geschieht folgendes:

- Wenn der Patient sich *nicht* bewegt (beispielsweise aufgrund von Herzstillstand, Schock, Lähmung oder Narkose) und 6 Sekunden lang kein Pulsschlag festgestellt wird, ertönt sofort ein Alarm hoher Priorität; die Anzeige Pulssuche blinkt, und in den Datenanzeigen werden Nullen blinkend dargestellt.

- Wenn der Patient sich dagegen *kontinuierlich* bewegt, setzt das NPB-295 die Suche nach einem Pulsschlag 50 Sekunden lang fort. Bei jeder Pulsdetektion (auch wenn Patientenbewegungen vorliegen) werden die Datenanzeigen aktualisiert.

  Das NPB-295 kehrt zum normalen Betrieb zurück, sobald eine der folgenden Bedingungen zutrifft: Drei aufeinander folgende Pulsschläge (wenn keine Bewegungen vorliegen), fünf aufeinander folgende Pulsschläge (wenn Bewegungen vorliegen) oder insgesamt 10 Pulsschläge. Ansonsten werden bei Beendigung der Datenauswertung Nullen in den Anzeigen blinkend dargestellt. Falls immer noch Bewegungen vorliegen, ertönt ein Alarm niedriger Priorität; fehlen Bewegungen, ertönt ein Alarm hoher Priorität.

  Wenn die Bewegungen während der Datenauswertung (50 Sekunden) aufhören und das Gerät 6 Sekunden lang keinen Pulsschlag feststellen kann, ertönt sofort ein Alarm hoher Priorität.

Die Alarmbehandlung beim NPB-295 kann daher als dreistufiges System angesehen werden:

- Normaler Modus, während dem Pulsschläge richtig erkannt und die Datenanzeigen regelmäßig aktualisiert werden.
- Modus Pulssuche, während dem die Anzeige Pulssuche leuchtet, die Datenanzeigen zwischen Strichen und den zuletzt erfaßten gültigen Meßwerten hin und her wechseln und die Datenauswertung läuft. Die Datenanzeige wird aktualisiert, sobald ein Pulsschlag einwandfrei erkannt wird.
- Modus Pulsverlust, während dem ein Alarm ertönt, die Anzeige Pulssuche blinkt und in den Datenanzeigen Nullen blinkend dargestellt werden.

VARIABLE EINSTELLUNGEN

Die folgenden Einstellungen können mit Hilfe der Taste Einstellung erhöhen bzw. Einstellung verringern sowie der Taste Alarmstummschaltung individuell angepaßt werden.

- Lautstärke des Pulssignaltons
- Alarmlautstärke
- Alarmstummschaltungsdauer
- Deaktivierung des akustischen Alarms

Lautstärke des Pulssignaltons

Um die Alarmlautstärke während des normalen Betriebs zu ändern, betätigen Sie die Taste Einstellung erhöhen bzw. Einstellung verringern und halten sie gedrückt, bis der gewünschte Wert erreicht ist. Wenn Sie die Taste Einstellung verringern betätigen und gedrückt halten, wird die Lautstärke so lange vermindert, bis der Pulssignalton nicht mehr zu hören ist.

Alarmlautstärke

Zur *Anzeige* der Lautstärkeamplitude des akustischen Alarms betätigen Sie die Taste Alarmstummschaltung und halten sie mindestens drei Sekunden lang gedrückt. Die Amplitude erscheint im Pulsfrequenz-Display; der Wert 1 entspricht dabei der niedrigsten, der Wert 10 der höchsten Alarmlautstärke. Außerdem ertönt ein Signalton in der angezeigten Lautstärke.

Um die Lautstärkeamplitude des akustischen Alarms *einzu-stellen*, betätigen Sie die Taste Alarmstummschaltung und halten sie mindestens drei Sekunden lang gedrückt; betätigen Sie dann die Taste Einstellung erhöhen bzw. Einstellung verringern so lange, bis der gewünschte Wert erreicht ist. Die Alarmlautstärke kann nicht auf den Wert 0 eingestellt werden.

Alarmstummschaltungsdauer

Die akustischen Alarme können für eine voreingestellte Zeitdauer (die *Alarmstummschaltungsdauer*) stummgeschaltet werden. Um die aktuelle Einstellung anzeigen zu lassen, betätigen Sie die Taste Alarmstummschaltung und halten sie nur kurz gedrückt (weniger als drei Sekunden). Zur Einstellung der Alarmstummschaltungsdauer betätigen Sie die Taste Alarmstummschaltung und halten sie nur kurz gedrückt (weniger als drei Sekunden); betätigen Sie dann die Taste Einstellung erhöhen bzw. Einstellung verringern so lange, bis der gewünschte Wert erreicht ist. Mögliche Einstellungen sind 30, 60, 90 und 120 Sekunden sowie AUS. (Die Einstellung AUS wird im nächsten Abschnitt erläutert.)

Die Alarmstummschaltungsdauer beginnt, wenn Sie die Taste Alarmstummschaltung kurz betätigen (weniger als drei Sekunden) und wieder loslassen. Wird diese Taste länger als drei Sekunden gedrückt gehalten oder wird die Alarmstummschaltungsdauer geändert, muß die Taste erneut betätigt werden, um die neue Alarmstummschaltungsdauer zu aktivieren.

Wenn während der Alarmstummschaltungsdauer ein Alarmzustand eintritt (mit Ausnahme des Alarms Akku schwach), ertönt dieser Alarm erst nach Ablauf der Alarmstummschaltungsdauer. Wenn das Gerät über Akku betrieben und der Akku nahezu erschöpft ist, wird der entsprechende Alarm auch dann ausgelöst, wenn die Alarmstummschaltungsdauer noch nicht beendet ist.

Wenn Sie die Taste Alarmstummschaltung während der Alarmstummschaltungsdauer betätigen, wird diese auf Null gesetzt, und die akustischen Alarme werden wieder aktiviert.

Die optischen Alarmanzeigen können nicht abgeschaltet werden. Wenn beispielsweise der obere Alarmgrenzwert für die %SpO_2 überschritten wird, kann der akustische Alarm für die Alarmstummschaltungsdauer stummgeschaltet werden, der angezeigte Meßwert blinkt jedoch weiter.

Wenn der Alarmzustand bei Ablauf der Alarmstummschaltungsdauer immer noch besteht, ertönt ein akustischer Alarm.

WARNUNG: Der akustische Alarm darf nicht stummgeschaltet und seine Lautstärke nicht vermindert werden, wenn der Patient dadurch gefährdet werden kann.

Deaktivieren des akustischen Alarms

Wird die Alarmstummschaltungsdauer auf AUS gestellt, löst das Gerät keine akustischen Alarme aus.

Um die Alarmstummschaltungsdauer auf AUS einzustellen, betätigen Sie die Taste Alarmstummschaltung und halten sie weniger als drei Sekunden lang gedrückt; betätigen Sie dann die Taste Einstellung erhöhen so lange, bis „AUS“ im Display erscheint. Bei der nächsten Betätigung der Taste Alarmstummschaltung blinkt die zugehörige Anzeige; hiermit wird angezeigt, daß der akustische Alarm deaktiviert wurde. Wird die Taste Alarmstummschaltung erneut betätigt, blinkt die Anzeige nicht mehr.

Durch die Stummschaltung der akustischen Alarme werden die optischen Alarmanzeigen nicht beeinflußt.

Die Möglichkeit, die Alarmstummschaltungsdauer auf AUS zu stellen, kann von qualifiziertem Servicepersonal gemäß den

Anweisungen im Wartungshandbuch aktiviert und deaktiviert werden.

Diese Option ist werkseitig aktiviert.

Warnton während der Alarmstummschaltung

Während der Alarmstummschaltung ertönt mindestens alle drei Minuten ein Warnton (drei Signaltöne), solange die Alarmstummschaltungsdauer auf AUS gestellt ist und die Anzeige Alarmstummschaltung blinkt.

Der Warnton während der Alarmstummschaltung kann von qualifiziertem Servicepersonal gemäß den Anweisungen im Wartungshandbuch deaktiviert werden; werkseitig ist diese Funktion aktiviert.

MENÜ

Menüstruktur

Mit Hilfe der vier Mehrfunktionstasten an der Vorderseite des NPB-295 können die folgenden Einstellungen und Funktionen abgerufen und eingestellt werden:

- Alarmgrenzwerte für Pulsfrequenz und %SpO_2
- Plethysmographische Anzeige oder Numerische Anzeige
- Datum und Uhrzeit
- Baudrate der seriellen Schnittstelle
- Trendanzeige (SpO_2 und/oder Pulsfrequenz)
- „Zoomfaktor“ bei Trendanzeige
- Grafische Darstellung der Trenddaten (Histogramm)
- Alle Trenddaten löschen
- Trends ausdrucken
- Sprache für Anzeige bzw. Ausdruck
- Schwesternruf
- Analoger Ausgang

Sie können ein Menüelement wählen, indem Sie die Mehrfunktionstaste direkt unterhalb des Menüelements betätigen und wieder loslassen. In Abbildung 8 wird dargestellt, wie auf Menüelemente zugegriffen werden kann.

Hinweis: Wenn nach Aufrufen eines Untermenüs innerhalb von 10 Sekunden keine weitere Taste betätigt wird, kehrt die Anzeige automatisch zum Hauptmenü zurück. Bei den Menüs für Uhrzeit und Trends beträgt das Zeitintervall fünf Minuten, bei der Kalibrierung des Analogausgangs zwei Minuten.

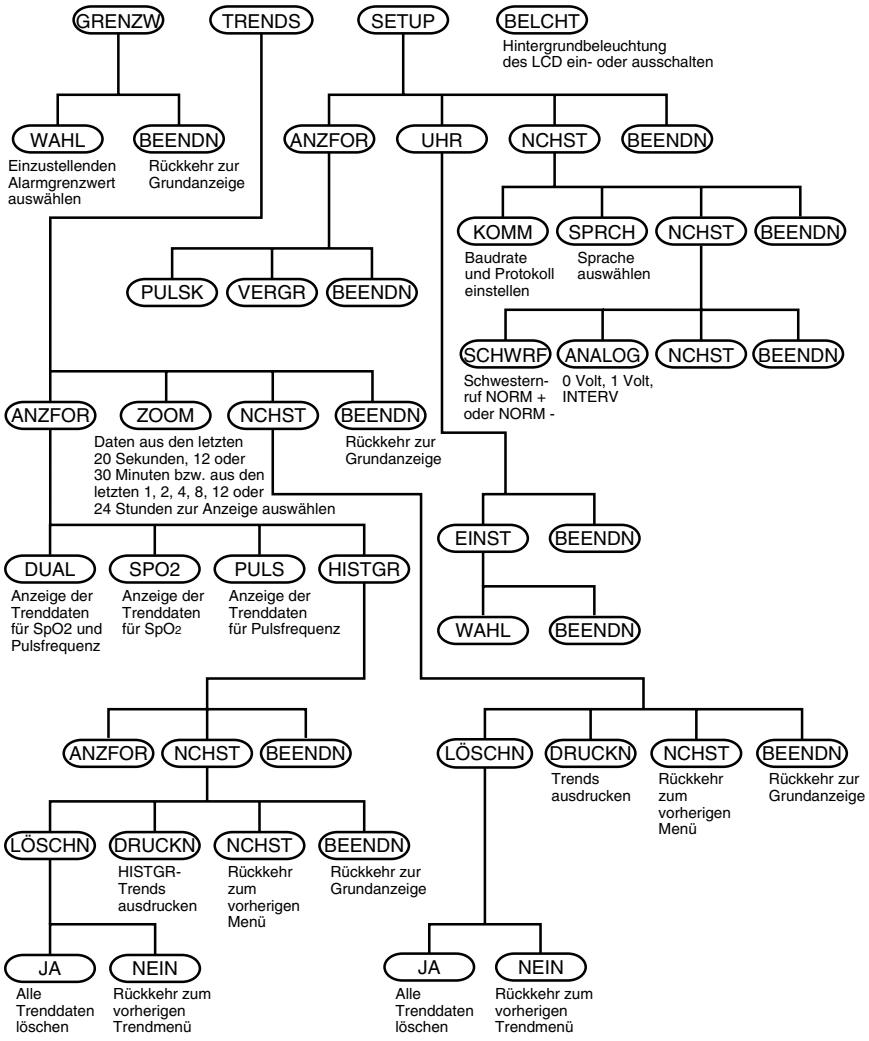


Abbildung 8: Menüelemente

In den folgenden Abschnitten werden die Menüelemente näher beschrieben.

ALARMGRENZWERTE

WARNUNG: Bei jedem Einsatz des Gerätes ist sicherzustellen, daß die gewählten Alarmgrenzwerte für den betreffenden Patienten geeignet sind.

Überblick

Beim Einschalten des NPB-295 werden die Alarmgrenzwerte auf die Standardeinstellungen zurückgesetzt. Die Standardeinstellungen der Alarmgrenzwerte können von qualifiziertem Servicepersonal gemäß den Anweisungen im Wartungshandbuch für das NPB-295 geändert werden.

Falls notwendig, können Sie die Einstellungen der Alarmgrenzwerte vorübergehend ändern (Vorgehensweise siehe unten). Die vorgenommenen Änderungen bleiben so lange gültig, bis Sie die Alarmgrenzwerte erneut ändern oder das NPB-295 ausschalten.

Abrufen der aktuellen Alarmgrenzwerte

Um die aktuellen Alarmgrenzwerte aus dem Hauptmenü heraus abzurufen, betätigen Sie die Mehrfunktionstaste GRENZW (Grenzwerte). In den Displays erscheinen die aktuellen unteren und oberen Alarmgrenzwerte für die %SpO_2 und die Pulsfrequenz.

Ändern der Alarmgrenzwerte

Mit der Mehrfunktionstaste WAHL (Auswahl) wählen Sie den zu ändernden Parameter aus. Mit der Taste Einstellung erhöhen bzw. Einstellung verringern kann der Wert geändert werden. Die geänderte Einstellung wird sofort übernommen und bleibt auch dann gültig, wenn das Menü Alarmeinstellung verlassen wird.

Markierung für geänderte Alarmgrenzwerte

Wenn die Einstellungen der Alarmgrenzwerte vom Anwender geändert wurden, erscheint ein Dezimalpunkt nach dem angezeigten Grenzwert sowohl im SpO_2-Display als auch im Pulsfrequenz-Display (Abb. 9). Dieser Dezimalpunkt wird so lange angezeigt, bis das NPB-295 ausgeschaltet oder der Alarmgrenzwert auf die Standardeinstellung zurückgesetzt wird.

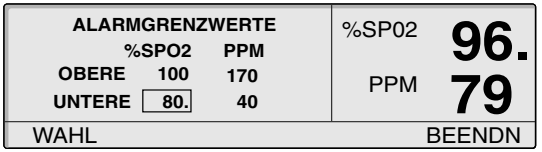


Abbildung 9: Festlegung der Alarmgrenzwerte

TREND

Beim NPB-295 können Trends für die SpO_2 und/oder die Pulsfrequenz grafisch dargestellt werden. Das NPB-295 kann bis zu 24 Stunden an Trenddaten speichern. Die 24 Stunden an gespeicherten Trenddaten stehen 45 Tage lang zum Herunterladen mit Score™-Software zur Verfügung. Es bestehen keine Einschränkungen was die Anzeige oder den Ausdruck von Daten betrifft.

Die Trenddaten werden dabei in Abständen von zwei Sekunden gespeichert. Bei Betätigung der Mehrfunktionstaste TREND erscheint die Meldung TRENDDATEN WERDEN GELESEN an der Unterkante des Displays; hiermit wird angezeigt, daß das NPB-295 kontinuierlich Trenddaten speichert.

Die Menge der auf dem Bildschirm angezeigten Trenddaten kann mit der Mehrfunktionstaste ZOOM festgelegt werden. Sie können unter den Werten 20 Sekunden, 12 Minuten, 30 Minuten, 1 Stunde, 2 Stunden, 4 Stunden, 8 Stunden, 12 Stunden und 24 Stunden wählen. Die Daten werden dabei in grafischer Form dargestellt, mit Ausnahme des 20-Sekunden-Intervalls, das in tabellarischer Form erscheint.

Bei der Anzeige der Trends erscheinen die zuletzt festgestellten Meßergebnisse an der rechten Kante der Grafik. Die Grafik zeigt den höchsten und den niedrigsten Parameterwert während der dargestellten Zeitspanne. Das Ende dieser Zeitspanne wird durch die Position des Cursors (der vertikalen, gepunkteten Linie) markiert.

Der höchste und der niedrigste Parameterwert an der Cursorposition erscheinen an der linken Kante des Bildschirms („95“ und „98“ in Abb. 10). Beachten Sie bitte: Diese Werte stellen *nicht* die aktuellen Meßwerte dar, sondern lediglich den höchsten bzw. niedrigsten Trendwert an der Cursorposition.

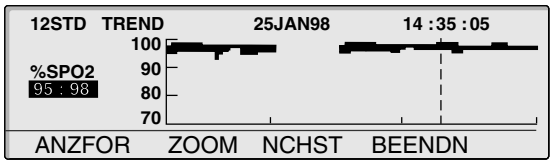


Abbildung 10: Trend für die SpO_2

Zeitspannen, in denen keine Meßergebnisse erfaßt wurden, werden durch eine Lücke in der Grafik dargestellt (Abb. 10).

Die Anzahl der Stunden oder Minuten, die der angezeigte Trend umfaßt, erscheint in der oberen linken Ecke des Displays. Das Datum und die Uhrzeit an der Cursorposition wird in der Mitte und rechts an der oberen Kante des Bildschirms angezeigt.

Der Cursor kann mit Hilfe der Taste Einstellung erhöhen bzw. Einstellung verringern nach rechts oder links verschoben werden. Bei Betätigung einer dieser Tasten bewegt sich der Cursor um eine bestimmte Zeitspanne, abhängig von der festgelegten Trendskala (Tabelle 2).

Tabelle 2: Trendskalen

Trendskala	**Zeitspanne bei einmaliger Betätigung der Taste Einstellung erhöhen bzw. Einstellung verringern**
20 Sekunden	2 Sekunden
12 Minuten	4 Sekunden
30 Minuten	10 Sekunden
1 Stunde	20 Sekunden
2 Stunden	40 Sekunden
4 Stunden	1 Minute 20 Sekunden
8 Stunden	2 Minuten 40 Sekunden
12 Stunden	4 Minuten
24 Stunden	8 Minuten

Wenn Sie den Cursor über den linken oder rechten Rand des Displays verschieben, „springt“ der Anzeigebereich zum vorhergehenden bzw. nächsten Trendabschnitt, und der Cursor erscheint wieder in der Mitte des Bildschirms (sofern genügend Trenddaten zur Verfügung stehen).

Beispiel: Die Uhrzeit an der rechten Kante des Bildschirms in Abb. 10 lautet 14:54:05. Wird die Anzeige um eine Zeitspanne (4 Minuten) nach rechts verschoben, erscheint der Cursor in der Mitte des Bildschirms bei der Uhrzeit 14:58:05, und links und rechts vom Cursor werden jeweils sechs Stunden an Trenddaten angezeigt. Wenn an der rechten Kante des Bildschirms keine weiteren Trenddaten zur Verfügung stehen, wird ein Signalton ausgelöst. Stehen an der rechten Kante des Bildschirms nur drei Stunden an Trenddaten zur Verfügung, erscheint der Cursor etwa in der Mitte der rechten Bildschirm-hälfte bei der Uhrzeit 14:58:05.

Hinweis: Der Bildschirm kehrt automatisch zum Meßmodus zurück, wenn ein Alarm ausgelöst, die Taste Alarmstummschaltung betätigt oder während der Anzeige eines Trends oder Histogramms fünf Minuten lang keine Taste betätigt wird.

Anzeigeformat

Mit Hilfe der Mehrfunktionstaste FORMAT (Anzeigeformat) können Sie den Trend für die SpO_2 und/oder die Pulsfrequenz anzeigen lassen Zur Anzeige beider Parameter betätigen Sie die Taste BEIDE. Außerdem können Sie auf Histogrammdarstellung der Werte umschalten (Abb. 11).

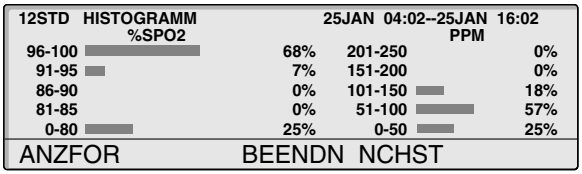


Abbildung 11: Histogramm

Histogramm

Mit dem Histogramm (HISTOG.) wird der prozentuale Zeit- anteil grafisch dargestellt, während dem Werte innerhalb eines bestimmten Wertebereichs gemessen wurden. Die Länge der Meßperiode erscheint in der oberen linken Ecke des Displays. Es werden nur Zeitpunkte berücksichtigt, an denen Meßergebnisse erfaßt werden konnten.

Das Histogramm in Abbildung 11 deckt beispielsweise die letzten 12 Stunden ab. Während dieser 12 Stunden lagen 68 % der SpO_2-Meßwerte zwischen 96 und 100, 7 % der Meßwerte zwischen 91 und 95 sowie 25 % der Meßwerte zwischen 0 und 80.

Zoom

Mit der Mehrfunktionstaste ZOOM kann die Zeitspanne einer Trendgrafik eingestellt werden. Mögliche Werte sind hierbei 24, 12, 8, 4, 2 und 1 (Stunden) sowie 30 und 12 (Minuten). Die Position des Cursors (durch die Uhrzeit in der oberen rechten Ecke des Bildschirms angezeigt) ist stets gleich.

In einer Tabelle können die Trenddaten der letzten 20 Sekunden dargestellt werden.

Im Anzeigeformat Histogramm steht die Mehrfunktionstaste ZOOM nicht zur Verfügung.

Tabelle für 20-Sekunden-Trends

Sie können die Tabelle für 20-Sekunden-Trends aufrufen, indem Sie die Mehrfunktionstaste ZOOM weiter gedrückt halten. In der Trendgrafik erscheint die Uhrzeit, die durch den Cursor markiert wird, in der oberen rechten Ecke des Bildschirms; in der Trendtabelle erscheint sie hervorgehoben. Mit der Taste Einstellung verringern können Sie die Uhrzeit der Trendwerte markieren. Die Meßwerte werden in Intervallen von zwei Sekunden angegeben. Bei Betätigung der Taste Einstellung verringern erscheinen neuere Meßwerte, mit der Taste Einstellung erhöhen gelangen Sie zu älteren Meßwerten.

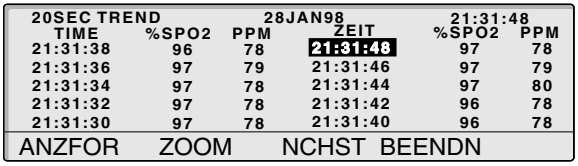


Abbildung 12: 20-Sekunden-Trends

Wenn der älteste auf dem Bildschirm sichtbare Meßwert markiert ist und die Taste Einstellung verringern erneut betätigt wird, verschiebt sich der Bildschirmausschnitt, und die nächstältere Gruppe von Meßwerten erscheint. Wenn dagegen der neueste auf dem Bildschirm sichtbare Meßwert markiert ist und die Taste Einstellung erhöhen erneut betätigt wird, verschiebt sich der Bildschirmausschnitt, und die nächstneuere Gruppe von Meßwerten erscheint.

Nächste Ebene

Mit Hilfe der Mehrfunktionstaste WEITER (Nächste Ebene) können Sie auf die Tasten LÖSCH (Löschen) und DRUCK (Drucken) zugreifen.

Löschen

Bei Betätigung der Mehrfunktionstaste LÖSCH (Löschen) erscheinen die Optionen JA und NEIN. Mit JA werden alle Trenddaten sowohl vom Bildschirm als auch aus dem Speicher des NPB-295 gelöscht. Mit NEIN kehren Sie ohne Löschen zum vorhergehenden Menü zurück.

Drucken

Hinweis: Zur Übertragung von Text- oder grafischen Daten muß die Protokolleinstellung ASCII MODE bzw. GRAPH MODE gewählt sein. Prüfen Sie diese Einstellung über die Mehrfunktionstaste COMM (Kommunikation), wie in den folgenden Abschnitten beschrieben.

ASCII MODE: Wenn Sie die Mehrfunktionstaste PRINT (Drucken) betätigen, wird die Datenübertragung über den Datenport an einen angeschlossenen PC oder seriellen Drucker gestartet.

GRAPH MODE: Der Grafikmodus deaktiviert alle Druckfunktionen mit Ausnahme des Trenddatenausdrucks. Wenn Sie die Mehrfunktionstaste PRINT (Drucken) aus dem Trendmenü betätigen, wird eine grafische Darstellung der angezeigten Trenddaten ausgedruckt.

Nähere Informationen zum Datenport entnehmen Sie bitte Anhang C dieses Handbuchs.

SETUP

Mit der Mehrfunktionstaste SETUP können Sie die folgenden Einstellungen auswählen oder anzeigen lassen:

- Anzeigeformat PLETH (Plethysmographische Anzeige) oder NUM (Numerische Anzeige)
- Datum und Uhrzeit
- Baudrate und Protokoll der seriellen Schnittstelle
- Sprache für die Anzeige auf dem NPB-295
- Schwesternruf über serielle Schnittstelle „im Normalfall hoch“ oder „im Normalfall niedrig“
- Analogspannung an der seriellen Schnittstelle

Betätigen Sie einmal die Mehrfunktionstaste SETUP, um zu FORMAT (Anzeigeformat) und UHR (Datum und Uhrzeit) zu gelangen. Mit WEITER (Nächste Ebene) gelangen Sie zu COMM (Kommunikation) und SPRACH (Sprache). Bei erneuter Betätigung der Taste WEITER gelangen Sie zu SR.RUF (Schwesternruf) und ANALOG (Analogausgang).

Anzeigeformat

Mit der Mehrfunktionstaste FORMAT (Anzeigeformat) können Sie das Anzeigeformat auswählen; mögliche Einstellungen sind PLETH (Plethysmographische Anzeige) und NUM (Numerische Anzeige). Bei der plethysmographischen Anzeige (PLETH) wird die plethysmographische Kurve angezeigt. Bei der numerischen Anzeige (NUM) erscheint die Anzeige Pulsamplitude, und die Meßwerte werden zum leichteren Ablesen mit größeren Ziffern angezeigt.

Datum und Uhrzeit

Mit der Mehrfunktionstaste UHR (Datum und Uhrzeit) können Sie das Datum und die Uhrzeit einstellen.

Betätigen Sie hierzu zunächst die Mehrfunktionstaste EINST (Einstellen), um auf die Mehrfunktionstaste WAHL (Auswahl) zugreifen zu können. Mit der Mehrfunktionstaste WAHL wählen Sie das zu ändernde Element aus. Mit der Taste Einstellung erhöhen bzw. Einstellung verringern kann der Wert geändert werden. Das Datum erscheint im Format TT-MMM-JJ. Das Datum 29. November 1998 würde beispielsweise als 29-NOV-98 angezeigt werden.

Hinweis: Das NPB-295 kehrt 5 Minuten nach Anzeige der Mehrfunktionstasten EINST und zur vorherigen Einstellung zurück. Wurde nach Betätigen der Taste EINST keine weitere Taste mehr betätigt, beträgt das Zeitintervall 10 Sekunden.

Mit der Mehrfunktionstaste EXIT (Beenden) werden die neuen Einstellungen übernommen. Betätigen Sie EXIT erneut, um zum Hauptmenü zurückzugelangen.

Kommunikation

Drücken Sie zunächst die Taste WEITER. Mit der Mehrfunktionstaste COMM (Kommunikation) können Sie anschließend die Baudrate und das Protokoll der seriellen Schnittstelle einstellen.

Betätigen Sie die Mehrfunktionstaste COMM. Nun können Sie die Baudrate mit der Taste Einstellung erhöhen bzw. Einstellung verringern auf 2400, 9600 oder 19200 einstellen. Mit der Mehrfunktionstaste EXIT (Beenden) gelangen Sie zum Untermenü SETUP zurück.

Markieren Sie die Einstellung für das Protokoll mit der Mehrfunktionstaste WAHL. Mit der Taste Einstellung erhöhen bzw. Einstellung verringern können Sie das gewünschte Protokoll auswählen. ASCII wird für den normalen Betrieb und für die Verbindung mit seriellen Druckern verwendet. GRAPH wird für den Ausdruck der Trendanzeige des NPB-295 verwendet, wenn Sie einen ESC/P-kompatiblen seriellen Grafikdrucker an den seriellen Port des NPB-295 angeschlossen haben. Wählen Sie das Protokoll OXINET, wenn Sie das NPB-295 an das Netzwerk mit Zentralstation *Oxinet® II* anschließen oder Score Software verwenden. Die Einstellung KLINISCH darf nur gewählt werden, wenn ein Mitarbeiter des Mallinckrodt Kundendienstes Sie ausdrücklich dazu auffordert. Mit der Mehrfunktionstaste EXIT (Beenden) gelangen Sie zum Untermenü SETUP zurück.

Hinweis: Verwenden Sie immer die neueste Version der Score™-Software, falls Sie diese einsetzen. Wenden Sie sich an den Technischen Kundendienst oder an Ihre lokale Mallinckrodt-Vertretung, um die neueste erhältliche Version zu ermitteln.

Sprache

Mit der Mehrfunktionstaste SPRACH (Sprache) können Sie die Sprache für die Anzeige auf dem NPB-295 auswählen.

Betätigen Sie hierzu zunächst die Mehrfunktionstaste WEITER (Nächste Ebene), um auf die Mehrfunktionstaste SPRACH zugreifen zu können. Betätigen Sie die Mehrfunktionstaste SPRACH. Nun können Sie die Sprache mit der Taste Einstellung erhöhen bzw. Einstellung verringern auf Niederländisch, Englisch, Französisch, Deutsch, Italienisch, Portugiesisch oder Spanisch einstellen.

Wenn Sie die Spracheinstellung geändert haben und dann die Mehrfunktionstaste EXIT (Beenden) betätigen (oder 10 Sekunden lang keine weitere Taste betätigen), schaltet das NPB-295 zur Anzeige in der gewählten Sprache um.

Schwesternruf

Mit der Mehrfunktionstaste SR.RUF (Schwesternruf) können Sie die Alarmspannung auf „im Normalfall hoch“ (NORM +) oder „im Normalfall niedrig“ (NORM -) einstellen. Eine ausführliche Beschreibung dieser Einstellungen finden Sie im Abschnitt „Schwesternruf“ in *Anhang C: Protokoll der seriellen Schnittstelle*. Die Funktion Schwesternruf wird außerdem in einem der folgenden Abschnitte erläutert.

Analoger Ausgang

Mit der Mehrfunktionstaste ANALOG können Sie die Spannung an der seriellen Schnittstelle des NPB-295 auf Zusatzgeräte wie einen Streifenschreiber kalibrieren. Eine ausführliche Beschreibung dieser Einstellungen finden Sie im Abschnitt „Analoger Ausgang“ in *Anhang C: Protokoll der seriellen Schnittstelle*.

HINTERGRUNDBELEUCHTUNG

Mit der Mehrfunktionstaste LICHT können Sie die Hintergrundbeleuchtung ein- oder ausschalten.

Standardeinstellungen

Das NPB-295 wird mit bestimmten werkseitigen Standard-einstellungen beim Einschalten geliefert. Diese Standard-einstellungen können von autorisiertem, qualifiziertem Servicepersonal gemäß den Anweisungen im Wartungshandbuch für das NPB-295 geändert werden.

Die folgenden Werte sind standardmäßig vom Werk eingestellt.

Oberer Alarmgrenzwert für die $\%SpO_2$:	100 %
Unterer Alarmgrenzwert für die $\%SpO_2$:	85 %
Oberer Alarmgrenzwert für die Pulsfrequenz:	170 Schläge pro Minute
Unterer Alarmgrenzwert für die Pulsfrequenz:	40 Schläge pro Minute
Alarmlautstärke:	75 dB(A) in 1 Meter Entfernung (bei Lautstärke einstellung 5)
Alarmstummschaltungsdauer:	60 Sekunden
Einstellmöglichkeit für die Alarmstummschaltungsdauer auf AUS:	Aktiviert
Warnton während der Alarmstummschaltung:	Aktiviert
Lautstärke des Pulssignaltons:	72 dB(A) in 1 Meter Entfernung (bei Lautstärke einstellung 4)
Baudrate der seriellen Schnittstelle:	9.600
Protokoll der seriellen Schnittstelle:	ASCII
Anzeigeformat:	PLETH (plethysmo graphische Kurve)
Trendanzeige:	$\%SpO_2$
Kontrast des Displays:	Mittel
Sprache:	Englisch
Schwesternruf:	Im Normalfall niedrig

Schwesternruf

WARNUNG: Die Funktion Schwesternruf sollte nicht als primäres Mittel zur Benachrichtigung im Alarmfall eingesetzt werden. Das medizinische Personal wird in erster Linie mit Hilfe der akustischen und optischen Alarmanzeigen des Gerätes über das Auftreten eines Alarms informiert.

Im Fall eines akustischen Alarms am NPB-295 aktiviert die Funktion Schwesternruf das Schwesternrufsystem Ihrer Klinik.

Der Anschluß erfolgt über die serielle Schnittstelle (Pins 7, 8, 10, 11 oder 15, Vgl. Tabelle 5 im Anhang C).

WARNUNG: Die Funktion Schwesternruf arbeitet nicht, wenn die Alarme stummgeschaltet sind.

Diese Funktion steht nur zur Verfügung, wenn das NPB-295 mit Netzstrom betrieben wird und das Gerät elektronisch an das Schwesternrufsystem der Klinik angeschlossen ist. Abhängig davon, wie der Schwesternruf an Ihrer Klinik installiert ist, *kann* diese Funktion auch zur Verfügung stehen, wenn das Gerät über den internen Akku betrieben wird. Ausführliche Hinweise zum Anschluß des NPB-295 an das Schwesternrufsystem finden Sie im Wartungshandbuch für das NPB-295.

Vor dem klinischen Einsatz des Gerätes ist die ordnungsgemäße Funktion des Schwesternrufes des NPB-295 zu testen. Führen Sie hierzu einen Alarmzustand herbei und überprüfen Sie, ob das Schwesternrufsystem der Klink hierdurch aktiviert wird.

BETRIEB ÜBER AKKU

Das NPB-295 verfügt über einen internen Akku, mit dem das Gerät während des Transportes und bei fehlender Netzstromversorgung betrieben werden kann. Ein neuer, vollständig aufgeladener Akku ermöglicht eine Betriebsdauer von mindestens 8 Stunden unter den folgenden Betriebsbedingungen: keine akustischen Alarme, keine analogen oder seriellen Ausgabegeräte angeschlossen, Hintergrundbeleuchtung nicht eingeschaltet.

Hinweis: Während des Netzbetriebes wird der interne Akku automatisch wiederaufgeladen. Aus diesem Grunde sollte das NPB-295 auch dann an der Netzstromversorgung angeschlossen bleiben, wenn es momentan nicht am Patienten eingesetzt ist, damit stets ein vollständig aufgeladener Akku zur Verfügung steht.

Da das NPB-295 nicht mit einem vollständig entladenen Akku betrieben werden kann, ist das Gerät vor dem erneuten Einsatz einige Minuten lang an eine Wandsteckdose anzuschließen, damit der Akku sich teilweise wiederaufladen kann. Anschließend kann das Gerät eingeschaltet werden.

Um einen entladenen Akku vollständig wiederaufzuladen, ist das Gerät an die Netzstromversorgung anzuschließen. Das vollständige Aufladen dauert etwa 14 Stunden (wenn das NPB-295 ausgeschaltet ist) bzw. 18 Stunden (während des normalen Betriebes).

Wenn alle nachstehenden Bedingungen erfüllt sind, schaltet sich das NPB-295 nach 15 Minuten automatisch aus:

- Betrieb über Akku;
- es wurden keine Tasten betätigt;
- es konnte kein Puls festgestellt werden (beispielsweise ist der Sensor nicht am Patienten angelegt oder hat sich gelöst) und
- es liegen keine Alarme vor (mit Ausnahme des Alarms Akku schwach sowie nicht korrigierbarer Fehlerzustände).

Anzeige Akku schwach

Wenn mit der vorliegenden Akkukapazität nur noch etwa 15 Minuten Betriebsdauer verfügbar sind, leuchtet die entsprechende Anzeige (Akku schwach) ständig, und ein Alarm niedriger Priorität ertönt. Wird das NPB-295 über Akku betrieben, ist es nicht möglich, diesen Alarm stummzuschalten. Um den Alarm stummzuschalten, schließen Sie das Gerät an die Netzstromversorgung an.

Hinweis: Wenn der Spannungswahlschalter an der Rückseite des Gerätes nicht auf die richtige Spannung eingestellt ist, wird der Monitor möglicherweise mit den internen Akkus betrieben, obwohl er an die Steckdose angeschlossen ist. Dies kann dann zu dem Alarm niedriger Priorität und zum Aufleuchten der Anzeige Akku schwach führen. Stellen Sie sicher, daß der Schalter richtig eingestellt ist.

Das Gerät schaltet sich automatisch aus, wenn es nicht innerhalb von etwa 15 Minuten an die Netzstromversorgung angeschlossen wird.

Hinweis: Mit zunehmendem Gebrauch und nach wiederholtem Aufladen des Akkus kann sich die Zeit zwischen dem Auftreten des Alarms Akku schwach und dem automatischen Ausschalten des Gerätes nach und nach verkürzen.

Wenn die Hintergrundbeleuchtung ausgeschaltet wird, während der Akku nahezu erschöpft ist, kann sie nicht wieder eingeschaltet werden.

Der interne Akku sollte alle 24 Monate von qualifiziertem Servicepersonal ausgetauscht werden.

Achtung: Zur Lagerung des NPB-295 für zwei Monate oder länger ist der Akku von qualifiziertem Servicepersonal aus dem Gerät zu entfernen. Wenn der Akku zwei Monate oder länger nicht aufgeladen wurde, ist er vor dem erneuten Einsatz des Gerätes vollständig wiederaufzuladen.

ENTSORGUNG VON GERÄTEKOMPONENTEN

Achtung: Befolgen Sie bei Entsorgung oder Recycling des Akkus die im jeweiligen Land geltenden rechtlichen Bestimmungen und Recycling-Anweisungen.

FEHLERBEHEBUNG UND WARTUNG

Fehlerbehebung
Elektromagnetische Verträglichkeit
Technische Unterstützung
Rücksendung des NPB-295
Wartungsarbeiten

FEHLERBEHEBUNG

WARNUNG: Wenn Sie Gründe haben, die Genauigkeit einer Messung anzuzweifeln, sollten Sie zunächst die Vitalfunktionen des Patienten auf andere Weise untersuchen. Anschließend sollten Sie die Funktionsfähigkeit des Gerätes überprüfen.

WARNUNG: Der Gehäusedeckel darf nur von qualifiziertem Servicepersonal geöffnet werden. Im Geräteinneren befinden sich keine bedienerseitig zu wartenden Teile.

Fehlercodes

Wenn das NPB-295 einen Fehlerzustand feststellt, erscheint im Display die Buchstabenfolge „EEE“, gefolgt von einem Fehlercode.

Bei Anzeige eines Fehlercodes (mit Ausnahme der in Tabelle 3 aufgeführten Codes) ist das Gerät aus- und wieder einzuschalten. Wenn der Fehlercode wieder im Display erscheint, notieren Sie diesen Code, und benachrichtigen Sie qualifiziertes Servicepersonal.

Bei den in Tabelle 3 aufgeführten Fehlercodes wird gleichzeitig eine Fehlermeldung angezeigt. Wenn einer dieser Fehlercodes im Display erscheint, führen Sie die entsprechenden in der Tabelle aufgeführten Gegenmaßnahmen durch.

Tabelle 3: Fehlercodes und Fehlermeldungen

Fehler-code	Fehler-meldung	Gegenmaßnahme
4	AKKU SCHWACH	Die Akkukapazität ist gefährlich gering. Stellen Sie sicher, daß der Spannungswahlschalter auf die richtige Spannung eingestellt ist. Schalten Sie das NPB-295 aus, und lassen Sie den Akku etwa 10 Minuten lang aufladen. Schalten Sie das Gerät wieder ein. Wenn der Fehlercode immer noch angezeigt wird, schalten Sie es wieder aus, damit der Akku weiter aufgeladen werden kann. Wenn der Fehlercode auch nach 30 Minuten Aufladedauer noch besteht, ist qualifiziertes Servicepersonal zu benachrichtigen.
80	STANDARD-EINST. GELÖSCHT	Die aktuellen Standardeinstellungen beim Einschalten wurden gelöscht und auf die werkseitigen Voreinstellungen zurückgesetzt. Die Standardeinstellungen beim Einschalten können von qualifiziertem Servicepersonal gemäß den Anweisungen im Wartungshandbuch für das NPB-295 wieder auf die gewünschten Werte eingestellt werden.
81	EINSTEL-LUNGEN GELÖSCHT	Die aktuellen Einstellungen (beispielsweise die Alarmgrenzwerte, die Lautstärke der Alarme und des Pulssignaltons sowie die Alarmstumm-schaltungsdauer) wurden gelöscht und auf die Standardeinstellungen beim Einschalten zurückgesetzt. Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Wenn Einstellungen benötigt werden, die von den Standardeinstellungen beim Einschalten abweichen, schalten Sie das Gerät aus und wieder ein, und stellen Sie anschließend die gewünschten Werte neu ein.
82	DATUM/ UHRZEIT GELÖSCHT	Die Einstellungen für Datum und Uhrzeit wurden gelöscht. Geben Sie das Datum und die Uhrzeit neu ein.

Sonstige Fehlermeldungen

Neben den in Tabelle 3 aufgeführten Fehlermeldungen können die folgenden Meldungen im Display erscheinen:

SENSOR GELÖST – Der Sensor hat sich vom Kabel gelöst, oder das Kabel hat sich vom Gerät gelöst. Dieser Alarm kann mit der Taste Alarmstummschaltung stummgeschaltet werden. Überprüfen Sie die Verbindungen. Wenn das Problem dadurch nicht behoben werden kann, ersetzen Sie den Sensor und/oder das Sensorkabel.

NICHT BEI AKKU-BETRIEB – Bei Betrieb über den internen Akku wurde versucht, Daten über die serielle Schnittstelle zu drucken oder an einen PC zu übertragen (Download). Schließen Sie das Gerät an die Netzstromversorgung an, und führen Sie den gewünschten Vorgang erneut aus.

NICHT BEI SCHWACHEM AKKU – Es wurde versucht, die Hintergrundbeleuchtung einzuschalten, während der Akku nahezu erschöpft ist. Wenn die Hintergrundbeleuchtung ausgeschaltet wird, während der Akku nahezu erschöpft ist, kann sie nicht wieder eingeschaltet werden.

TRENDDATEN WERDEN GELESEN – Das NPB-295 sammelt Trenddaten für die Anzeige.

UNZUL. ALARMSTUMMSCHALTD. – Es wurde versucht, die Standardeinstellung der Alarmstummschaltungsdauer auf „AUS“ einzustellen. Dies ist nicht möglich.

UNZULÄSSG. SPO_2-GRENZWERT – Es wurde versucht, die Standardeinstellung für den oberen oder unteren Alarmgrenzwert auf einen Wert unter 80 einzustellen. Dies ist nicht möglich.

Vorgeschlagene Gegenmaßnahmen

Wenn Sie beim Betrieb des NPB-295 auf ein Problem stoßen und dieses nicht ohne weiteres selber lösen können, wenden Sie sich bitte an qualifiziertes Servicepersonal oder an Ihre lokale Mallinckrodt Vertretung. Das Wartungshandbuch für das NPB-295 enthält weitere Anweisungen für die Fehlerbehebung.

Im folgenden werden mögliche Fehler und Vorschläge zu ihrer Behebung aufgelistet.

1. **Die Betätigung der Taste Ein/Aus ist wirkungslos.**
   - Bei Netzbetrieb muß sichergestellt sein, daß der Spannungswahlschalter auf die richtige Spannung eingestellt ist.
   - Möglicherweise ist die Sicherung durchgebrannt (bei Netzbetrieb). Benachrichtigen Sie das Servicepersonal, und ersetzen Sie die Sicherung, falls erforderlich.
   - Bei Betrieb über Akku ist der Akku möglicherweise erschöpft oder gar nicht vorhanden. Wenn der Akku entladen ist, lassen Sie ihn von qualifiziertem Service-personal wiederaufladen oder ganz ersetzen.
2. **Während des Selbsttests beim Einschalten (POST) leuchten ein oder mehrere Display-Elemente oder Anzeigen nicht auf.**
   - Setzen Sie das NPB-295 *nicht* am Patienten ein! Wenden Sie sich an qualifiziertes Servicepersonal oder an Ihre lokale Mallinckrodt Vertretung.
3. **Das NPB-295 verwendet den Akku, obwohl das Gerät an die Netzstromversorgung angeschlossen ist.**
   - Überprüfen Sie, ob der Spannungswahlschalter korrekt eingestellt ist.
   - Überprüfen Sie, ob das externe Netzteil ordnungsgemäß mit dem NPB-295 verbunden ist.
   - Überprüfen Sie, ob andere Geräte, die mit dem gleichen Stromkreis verbunden sind, ordnungsgemäß mit Strom versorgt werden.

4. **Die Anzeige Pulssuche leuchtet mehr als 10 Sekunden lang ununterbrochen (noch bevor Messungen vorgenommen wurden).**

   - Schlagen Sie in der Gebrauchsanweisung nach, ob der gewählte Sensor für den betreffenden Patienten geeignet und ordnungsgemäß angelegt ist. Überprüfen Sie die Anschlüsse des Sensors und des Sensor-Verlängerungskabels. Legen Sie den Sensor an eine andere Person an, und überprüfen Sie seine Funktion erneut. Verwenden Sie einen anderen Sensor oder ein anderes Sensor-Verlängerungskabel.

   - Das Feststellen des Pulses ist durch zu geringe Perfusion beeinträchtigt. Untersuchen Sie den Patienten. Setzen Sie das Gerät bei einer anderen Person ein, und überprüfen Sie seine Funktion erneut. Legen Sie den Sensor an einer anderen Stelle an. Verwenden Sie einen anderen Sensortyp.

   - Das Feststellen des Pulses wird durch übermäßige Bewegung des Patienten beeinträchtigt. Falls möglich, halten Sie den Patienten ruhig. Überprüfen Sie, ob der Sensor fest angelegt ist; falls notwendig, ersetzen Sie ihn. Legen Sie den Sensor an einer anderen Stelle an. Verwenden Sie einen Sensor, der weniger empfindlich gegenüber Bewegungen ist (beispielsweise einen Klebesensor).

   - Der Sensor ist zu fest angelegt, das Umgebungslicht ist zu stark, oder der Sensor wurde an einer Gliedmaße angelegt, an der sich bereits eine Blutdruckmanschette, ein arterieller Katheter oder eine Infusionsleitung befindet. Legen Sie den Sensor gegebenenfalls neu an.

   - Das Feststellen des Pulses wird durch Bewegungen beim Transport des Patienten oder durch elektromagnetische Einflüsse beeinträchtigt. Entfernen Sie die elektromagnetische Störquelle und/oder versuchen Sie, den Transport des Patienten ruhiger zu gestalten.

5. **Die Anzeige Pulssuche leuchtet auf, *nachdem* bereits Messungen erfolgreich vorgenommen wurden.**

   - *Untersuchen Sie den Patienten.*

- Das Feststellen des Pulses ist durch zu geringe Perfusion beeinträchtigt. Setzen Sie das Gerät bei einer anderen Person ein, und überprüfen Sie seine Funktion erneut. Legen Sie den Sensor an einer anderen Stelle an. Verwenden Sie einen anderen Sensortyp.
- Das Feststellen des Pulses wird durch übermäßige Bewegung des Patienten beeinträchtigt. Überprüfen Sie, ob der Sensor fest angelegt ist; falls notwendig, ersetzen Sie ihn. Legen Sie den Sensor an einer anderen Stelle an. Verwenden Sie einen Sensor, der weniger empfindlich gegenüber Bewegungen ist (beispielsweise einen Klebesensor).
- Der Sensor ist zu fest angelegt, das Umgebungslicht ist zu stark, oder der Sensor wurde an einer Gliedmaße angelegt, an der sich bereits eine Blutdruckmanschette, ein arterieller Katheter oder eine Infusionsleitung befindet. Legen Sie den Sensor gegebenenfalls neu an.
- Das Feststellen des Pulses wird durch Bewegungen beim Transport des Patienten oder durch elektromagnetische Einflüsse beeinträchtigt. Entfernen Sie die elektromagnetische Störquelle und/oder versuchen Sie, den Transport des Patienten ruhiger zu gestalten.

Die Messungen können auch durch andere physiologische Umstände oder medizinische Verfahren beeinflußt werden, beispielsweise durch dysfunktionale Hämoglobine, intravaskuläre Farbstoffe, geringe Durchblutung oder dunkle Hautfärbung.

ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT

Achtung: Dieses Gerät wurde gründlich getestet. Es entspricht den Anforderungen an medizinische Geräte gemäß IEC 601-1-2:1993, EN60601-1-2:1994 und der Europäischen Richtlinie für Medizinprodukte 93/42/EWG. Hierdurch wird ein ausreichender Schutz vor Störeinflüssen in medizinischen Einrichtungen gewährleistet. Durch die starke Verbreitung von Geräten, die Strahlungen im Hochfrequenzbereich aussenden, und anderen elektrischen Störquellen in der Klinik wie im häuslichen Bereich (bzw. elektrochirurgische Geräte, Funktelefone, mobile Funkgeräte, Elektrogeräte) ist es möglich, daß nahe oder sehr intensive Störquellen zu einer Unterbrechung der Gerätefunktion führen.

Das NPB-295 ist für den Einsatz in Bereichen ausgelegt, in denen das Feststellen des Pulses durch elektromagnetische Interferenzen beeinträchtigt werden kann. Aufgrund solcher Interferenzen können die Meßergebnisse unzutreffend erscheinen, oder das Gerät scheint nicht ordnungsgemäß zu arbeiten.

Eine Störung ist an fehlerhaften Anzeigen, einer Unterbrechung der Gerätefunktion und anderen Fehlfunktionen erkennbar. In diesem Fall sollte der Einsatzort des Gerätes untersucht werden, um die Störquelle bestimmen und beseitigen zu können:

- Schalten Sie die Geräte in der Nähe des NPB-295 der Reihe nach aus und wieder ein. Auf diese Weise können Sie ermitteln, welches dieser Geräte für die Störung verantwortlich ist.
- Richten Sie das betreffende Gerät anders aus, oder stellen Sie es an einem anderen Ort auf.
- Vergrößern Sie den Abstand zwischen der Störquelle und dem NPB-295.

Beim NPB-295 wird Hochfrequenzenergie erzeugt, verwendet und ausgesandt. Wird das Gerät nicht gemäß dieser Gebrauchs Gebrauchsanweisung anweisung eingesetzt, können starke Interferenzen mit anderen Geräten in der Nähe des NPB-295 auftreten.

Falls Sie weitere Unterstützung benötigen, wenden Sie sich an den Technischen Kundendienst von Mallinckrodt oder Ihre lokale Mallinckrodt Vertretung.

TECHNISCHE UNTERSTÜTZUNG

Wenn Sie technische Informationen oder technische Unterstützung benötigen bzw. Ersatzteile oder ein Wartungshandbuch bestellen möchten, wenden Sie sich an den Technischen Kundendienst von Mallinckrodt oder Ihre lokale Mallinckrodt Vertretung. Im Wartungshandbuch finden Sie Blockdiagramme und eine Teileliste, die von qualifiziertem Servicepersonal für die Wartung des NPB-295 benötigt werden.

Wenn Sie beim Technischen Kundendienst von Mallinckrodt oder bei Ihrer lokalen Mallinckrodt Vertretung anrufen, wird man Sie nach der Versionsnummer der Software fragen.

Die Versionsnummer der Software erscheint jeweils nach erfolgreichem Abschluß des Selbsttests (POST) im Display. Notieren Sie sich daher die Versionsnummer, und halten Sie sie für die Anfrage bei den vorgenannten Stellen bereit.

RÜCKSENDUNG DES NPB-295

Wenn das NPB-295 zurückgesandt werden soll, können Sie auf Anfrage beim Technischen Kundendienst von Mallinckrodt oder bei Ihrer lokalen Mallinckrodt Vertretung die Anweisungen für den Versand erhalten. Der Sensor braucht nicht mit zurückgeschickt zu werden. Verpacken Sie das NPB-295 in der Originalverpackung. Falls diese nicht mehr zur Verfügung steht, verwenden Sie einen passenden Karton und geeignetes Füllmaterial zum Schutz des NPB-295 während des Transportes.

Achten Sie darauf, bei der Rücksendung des NPB-295 einen Nachweis für die Auslieferung zu erhalten.

WARTUNGSARBEITEN

Wartung

Das NPB-295 braucht nicht kalibriert oder anderweitig routinemäßig gewartet zu werden; lediglich der Akku muß mindestens alle 24 Monate ausgetauscht werden.

Wenn die Durchführung von Wartungsarbeiten notwendig wird, wenden Sie sich an qualifiziertes Servicepersonal oder an Ihre lokale Mallinckrodt Vertretung.

Regelmäßige Kontrollen

Die nachstehend beschriebenen Verfahren sind alle 24 Monate durchzuführen.

- Gerät auf mechanische und funktionelle Schäden überprüfen.
- Schilder mit Sicherheitshinweisen auf Lesbarkeit überprüfen.

Funktionsprüfung

Wenn das NPB-295 sichtbare Schäden aufweist oder Erschütterungen ausgesetzt wurde (es wurde beispielsweise fallengelassen), sind die im Abschnitt „Funktionsprüfung“ im Wartungshandbuch für das NPB-295 aufgeführten Maßnahmen von qualifiziertem Servicepersonal durchzuführen.

Reinigung

WARNUNG: Das NPB-295, das Zubehör, die Anschlüsse und Schalter sowie die Geräteöffnungen dürfen nicht mit Wasser (Tropf-, Spritz- oder Schwallwasser) oder anderen Flüssigkeiten in Berührung kommen.

Reinigen Sie das NPB-295 mit herkömmlichen, nichtscheuernden Reinigungsmitteln oder mit 70%igem wasserverdünnten Isopropanol; wischen Sie die Oberfläche des Gerätes leicht ab. Es dürfen keine Flüssigkeiten auf das Gerät und das Zubehör gesprüht oder gegossen werden.

Das NPB-295 kann mit einem weichen Tuch abgewischt werden, das mit einem der nachstehenden Desinfektionsmittel getränkt wurde:

- 10%ige wasserverdünnte Chlorbleiche
- Glutaraldehyd

Vor der Reinigung eines SpO_2-Sensors ist die Gebrauchsanweisung des Sensors sorgfältig zu lesen. Jede Sensorausführung hat ihre eigenen, besonderen Reinigungsanweisungen.

TECHNISCHE DATEN

Leistungsmerkmale
Stromversorgung
Umgebungsbedingungen
Abmessungen und Gewichte

LEISTUNGSMERKMALE

Meßbereich

SpO_2
0–100 %

Pulsfrequenz
20–250 Schläge pro Minute

Genauigkeit

SpO_2

Erwachsene	70–100 %	± 2 Stellen
	0–69 %	Nicht spezifiziert
Neugeborene	70–100 %	± 3 Stellen
	0–69 %	Nicht spezifiziert

Hinweis: Die Genauigkeit wird bei Sättigungen zwischen 70 und 100 % als plus oder minus „x“ Stellen Sauerstoffsättigung angegeben. Diese Abweichung entspricht plus bzw. minus einer Standardabweichung (SD), die für etwa 68 % der Population Gültigkeit hat. Alle Angaben zur Genauigkeit wurden durch Versuche mit dem Gerät an freiwilligen, gesunden Erwachsenen in Studien mit künstlich erzeugter Hypoxie über den spezifizierten Bereich ermittelt. Die Genauigkeit bei Erwachsenen wurde mit Sensoren des Typs *Oxisensor II* D-25 ermittelt, die Genauigkeit bei Neugeborenen mit Sensoren des Typs *Oxisensor II* N-25. Zusätzlich berücksichtigt die Genauigkeitsangabe bei Neugeborenen die theoretischen Auswirkungen des fetalen Hämoglobins auf die Pulsoximetrie-Messungen.

Pulsfrequenz
20–250 Schläge pro Minute ± 3 Schläge pro Minute

Hinweis: Die Genauigkeit der Pulsfrequenz wird mit ± 3 Schlägen pro Minute für den gesamten Anzeigebereich angegeben. Diese Abweichung entspricht plus bzw. minus einer Standardabweichung (SD), die für etwa 68 % der Population Gültigkeit hat.

Aktualisierungsrate des Pulsfrequenz-Displays

Das Pulsfrequenz-Display wird in Abständen von weniger als 2,5 Sekunden aktualisiert. Der Übergang von 30 Pulsschlägen pro Minute (ppm) auf 200 ppm bei der aus der SpO_2 ermittelten Pulsfrequenz beträgt eine Sekunde.

Strahlungsgebundene Störfestigkeit

Das NPB-295 besitzt eine strahlungsgebundene Störfestigkeit gegen elektromagnetische Felder von bis zu 3V/m in einem Frequenzbereich von 80 MHz bis 1 GHz.

Leitungsgebundene Störfestigkeit

Das NPB-295 besitzt eine leitungsgebundene Störfestigkeit gegen elektromagnetische Felder von bis zu 3V in einem Frequenzbereich von 150 KHz bis 80 MHz.

STROMVERSORGUNG

Gerät

Anforderungen hinsichtlich der Stromversorgung
100–120 V AC, 200–240 V AC, 50 oder 60 Hz, 20 W

Isolierung am Patienten
Typ BF

Akku

Typ
Bleiakkumulator

Akkukapazität
Betriebsdauer von mindestens 8 Stunden bei neuem, vollständig aufgeladenem Akku unter den folgenden Betriebsbedingungen: keine akustischen Alarme, keine analogen oder seriellen Ausgabegeräte angeschlossen, Hintergrundbeleuchtung nicht eingeschaltet. Das Aufladen eines vollständig entladenen Akkus dauert etwa 14 Stunden bei ausgeschaltetem Gerät und etwa 18 Stunden bei eingeschaltetem Gerät.

Minimale Anzahl der Lade-/Entladezyklen: 400

UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

Transport/Lagerung (im Versandkarton)

Temperatur
–20 °C bis +70 °C

Höhe unter bzw. über NN/Luftdruck
–457 m bis +4.573 m
1060 hPa bis 500 hPa

Relative Luftfeuchtigkeit
15–95% nicht kondensierend

Transport/Lagerung (nicht im Versandkarton)

Temperatur
–20 °C bis +60 °C

Höhe unter bzw. über NN/Luftdruck
–457 m bis +4.573 m
1.060 hPa bis 500 hPa

Relative Luftfeuchtigkeit
15–95% nicht kondensierend im Temperaturbereich von –20 °C bis +60 °C

Operation

Temperatur
+5 °C bis +40 °C

Höhe unter bzw. über NN/Luftdruck
–390 m bis 3.658
+1.060 hPa to +700 hPa

Relative Luftfeuchtigkeit
15–95 %, nicht kondensierend

ABMESSUNGEN UND GEWICHTE

Gewicht
2,6 kg

Abmessungen
8,4 cm x 26,4 cm x 17,3 cm (H x B x T)

Emissionsklassifizierung

EN55011 Emissionsklassifizierung
CISPR 11, Gruppe 1, Klasse B

Geräteklassifizierung (IEC 601-1 / CSA 601.1 / UL 2601-1)

Schutzklasse
Schutzklasse I (Netzbetrieb)
Mit interner Stromquelle (Betrieb über Akku)

Schutztyp
Gerät (Anwendungsteil) entspricht Typ BF

Schutzart des Gehäuses gegen schädliches Eindringen von Wasser und festen Fremdkörpern
Schutzart IPX1

Betriebsart
Dauerbetrieb

ANHANG A: KURZANLEITUNG

Einführung
Änderung von Einstellungen

EINFÜHRUNG

Diese *Kurzanleitung* gibt erfahrenen Anwendern des NPB-295 einen schnellen Überblick über die Gerätefunktionen. Anwender, die das NPB-295 zum ersten Mal einsetzen, sollten die gesamte Gebrauchsanweisung sorgfältig lesen.

Mit der Taste schalten Sie das Gerät ein und aus.

ÄNDERUNG VON EINSTELLUNGEN

In Tabelle 4 finden Sie Anweisungen, wie die Grundeinstellungen des NPB-295 eingestellt und abgerufen werden können. Im allgemeinen gelangen Sie mit der Mehrfunktionstaste EXIT (Beenden) zum Hauptmenü zurück.

Tabelle 4: Änderung von Einstellungen

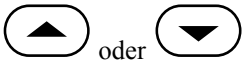
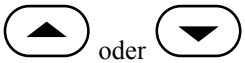
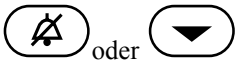
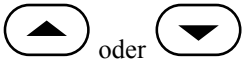
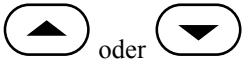
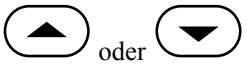
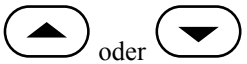
Einzustellender Wert	Taste	Aktion
Alarmgrenzwerte	GRENZW	betätigen
	WAHL	betätigen (um einen Parameter auszuwählen)
		betätigen
	EXIT	betätigen
Alarmlautstärke		betätigen und gedrückt halten (*länger* als drei Sekunden); anschließend
		betätigen
Alarmstumm-schaltungsdauer		betätigen und gedrückt halten (*weniger* als drei Sekunden); anschließend
		betätigen
Anzeigeformat Pulskurve oder Vergrößerung	SETUP	betätigen
	FORMAT	betätigen
	PLETH oder NUM	auswählen
	EXIT	betätigen

Tabelle 4: Änderung von Einstellungen (Fortsetzung)

Einzustellender Wert	Taste	Aktion
Datum und Uhrzeit	SETUP	betätigen
	UHR	betätigen
	EINST	betätigen
	WAHL	betätigen (um eine Einstellung auszuwählen)
		betätigen
	EXIT, EXIT, EXIT	betätigen, um zum Hauptmenü zurückzugelangen
Kontrast		betätigen und gedrückt halten; zusätzlich
		betätigen
Lautstärke des Pulssignaltons		betätigen und gedrückt halten
Sprache	SETUP	betätigen
	WEITER	betätigen
	SPRACH	betätigen
		betätigen
	EXIT	betätigen
Trends	TREND	betätigen
	FORMAT	betätigen
		Wählen Sie das gewünschte Anzeigeformat aus.

ANHANG B: FUNKTIONSWEISE

Überblick über die Pulsoximetrie

ÜBERBLICK ÜBER DIE PULSOXIMETRIE

Die Pulsoximetrie beruht auf zwei Prinzipien. Zum einen unterscheiden sich Oxyhämoglobin und Desoxyhämoglobin in ihrer Fähigkeit, Rot- und Infrarotlicht zu absorbieren (Spektrophotometrie), und zum anderen verändert sich die Menge arteriellen Blutes im Gewebe (und daher auch die Lichtabsorption durch dieses Blut) während des Pulses (Plethysmographie). Ein Pulsoximeter bestimmt den SpO_2-Wert, indem es Rot- und Infrarotlicht in das Gewebe sendet und die Veränderungen der Lichtabsorption während des Pulszyklus mißt. Rot- und Infrarotlicht ausstrahlende Niederspannungs-Leuchtdioden (LEDs) im Sensor des Oximeters dienen als Lichtquellen, eine Photodiode als Photodetektor.

Da Oxyhämoglobin und Desoxyhämoglobin ein unterschiedliches Absorptionsverhalten aufweisen, steht die Menge des durch das Blut absorbierten Rot- und Infrarotlichtes in direkter Beziehung zur Sauerstoffsättigung des Hämoglobins. Um die Sauerstoffsättigung des *arteriellen* Hämoglobins bestimmen zu können, nutzt die Technik des NPB-295 das Pulsieren des arteriellen Blutflusses. Während der Systole gelangt frisches arterielles Blut in das Gewebe, und das Blutvolumen sowie die Lichtabsorption steigen an. Während der Diastole fallen Blutvolumen und Lichtabsorption dagegen auf den jeweils niedrigsten Wert ab. Die SpO_2-Messungen des NPB-295 basieren auf dem Unterschied zwischen maximaler und minimaler Absorption (Messungen während Systole und Diastole). Da die Lichtabsorption ausschließlich für pulsierendes arterielles Blut gemessen wird, werden die Auswirkungen von nichtpulsierenden, absorbierenden Stoffen (Gewebe, Knochen und venöses Blut) aufgehoben.

Automatische Kalibrierung

Da die Lichtabsorption des Hämoglobins von der Wellenlänge abhängt und die mittlere Wellenlänge von LEDs unterschiedlich sein kann, muß ein Oximeter in der Lage sein, die mittlere Wellenlänge der Rotlicht-LED am Sensor zu erkennen, um den Wert für SpO_2 genau messen zu können. Bei der Herstellung wird die mittlere Wellenlänge der Rotlicht-LED in einem Widerstand im Sensor eincodiert.

Während der Messungen liest die Software des Gerätes die Informationen in diesem Widerstand und wählt daraufhin Koeffizienten, die für die Wellenlänge der Rotlicht-LED dieses speziellen Sensors geeignet sind; mit Hilfe dieser Koeffizienten wird der SpO_2-Wert bestimmt. Diese Informationen werden beim Einschalten des Gerätes gelesen, dann in regelmäßigen Abständen während des Betriebs und bei Anschluß eines neuen Sensors.

Außerdem wird zur Kompensierung unterschiedlicher Gewebestärken die Helligkeit der Sensor-LEDs automatisch angepaßt.

Funktionelle Sättigung gegenüber fraktioneller Sättigung

Das NPB-295 mißt die funktionelle Sättigung, d. h. den Anteil (in Prozent) des oxygenierten Hämoglobins am gesamten zum Sauerstofftransport fähigen Hämoglobin. Das Gerät mißt nicht erhöhte Werte von dysfunktionalem Hämoglobin wie Carboxyhämoglobin oder Methämoglobin. Im Gegensatz dazu messen Labor-Hämoximeter wie das IL482 die fraktionelle Sättigung, d. h. den Anteil (in Prozent) des oxygenierten Hämoglobins am insgesamt gemessenen Hämoglobin, einschließlich des gemessenen dysfunktionalen Hämoglobins. Zum Vergleich von Messungen der funktionellen Sättigung mit Werten eines Gerätes, das die fraktionelle Sättigung mißt, sind die Werte der fraktionellen Messungen wie folgt umzurechnen:

$$\text{Funktionelle Sättigung} = \frac{\text{Fraktionelle Sättigung}}{100 - (\%\ \text{Carboxyhämoglobin} + \%\ \text{Methämoglobin})} \times 100$$

Gemessene Sättigung gegenüber berechneter Sättigung

Wird die Sättigung auf der Grundlage des Partialdrucks von Sauerstoff im Blut (PaO_2) berechnet, können Unterschiede zwischen berechnetem Wert und SpO_2-Messung mit einem Pulsoximeter auftreten. Der Grund hierfür liegt in der Regel darin, daß der berechnete Sättigungswert nicht korrekt hinsichtlich der Auswirkungen von Variablen korrigiert wurde, die das Verhältnis zwischen pO_2 und Sättigung beeinflussen können (Abb. 11): pH-Wert, Temperatur, Partialdruck von Kohlendioxyd (pCO_2), 2,3-DPG sowie fetales Hämoglobin.

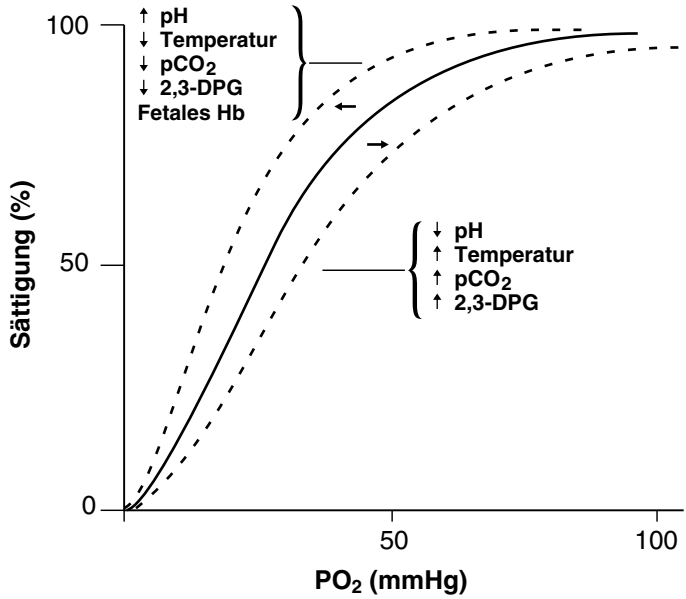


Abbildung 13: Sauerstoff-Dissoziationskurve

ANHANG C: PROTOKOLL DER SERIELLEN SCHNITTSTELLE

Überblick
Anschluß an die serielle Schnittstelle
Baudrate
Anzeigeformat der Echtzeitdaten
Ausdruck von Trenddaten
Schwesternruf
Analoger Ausgang

ÜBERBLICK

Mit Hilfe der seriellen Schnittstelle an der Rückwand des NPB-295 können Patientendaten übertragen werden; das NPB-295 braucht hierzu nur an einen PC oder seriellen Drucker angeschlossen zu werden.

Bei Anschluß des NPB-295 an einen PC oder einen Drucker ist vor dem Einsatz am Patienten die ordnungsgemäße Funktion beider Geräte zu überprüfen. Das NPB-295 und der Drucker oder PC sind mit einem geerdeten Netzanschluß zu verbinden. Das Protokoll des NPB-295 muß auf ASCII eingestellt werden, wie im Abschnitt „Kommunikation“ im Kapitel *Inbetriebnahme und Einsatz* beschrieben.

Ein Drucker oder PC, der an die Datenübertragungsschnittstelle des NPB-295 angeschlossen werden soll, muß gemäß IEC 950 zugelassen sein. Sämtliche Gerätekombinationen müssen den Anforderungen der Systemnorm IEC 601-1-1 entsprechen. Der Anschluß eines Druckers oder PC an die serielle Schnittstelle entspricht der Konfigurierung eines medizinischen Systems. Die ausführende Person daher ist für die Einhaltung der Anforderungen der IEC 601-1-1 und der IEC 60-1-2 verantwortlich.

ANSCHLUSS AN DIE SERIELLE SCHNITTSTELLE

Der Anschluß des Druckers oder PC an die serielle Schnittstelle des NPB-295 erfolgt mit einem Stecker (Teile-Nummer 747538-1), einer Muffe (Teile-Nummer 1-747579-2) sowie kompatiblen Pins (Teile-Nummer 66570-2); alle Teile von AMP. Das Kabel sollte nicht länger als 7,6 m sein.

Das verwendete Kabel muß vollständig abgeschirmt sein, beispielsweise ein Kabel von Belden (Teile-Nummer 9609) oder entsprechende Kabel anderer Hersteller. Die Abschirmung muß eine durchgehende Verbindung zwischen dem Metallgehäuse des DB-15-Anschlusses am NPB-295 und dem Anschluß am PC bzw. dem seriellen Drucker bieten. Das Kabel darf nicht geknickt werden, da die Abschirmdrähte hierdurch eingerissen oder zerstört werden können.

In Tabelle 5 wird die Pinbelegung für die serielle Schnittstelle aufgelistet (siehe Abb. 14).

Tabelle 5: Pinbelegung der seriellen Schnittstelle

Pin	Signalbezeichnung
1	RxD+ (Eingang RS-422[+])
2	RxD_232 (Eingang RS-232)
3	TxD_232 (Ausgang RS-232)
4	TxD+ (Ausgang RS-422[+])
5	Signalmasse (gegen Erde isoliert)
6	AN_SPO_2 (Analogausgang Sättigung)
7	NC_NO (Relaiskontakt Schwesternruf, im Normalfall geöffnet)
8	NC_NC (Relaiskontakt Schwesternruf, im Normalfall geschlossen)
9	RxD- (Eingang RS-422[-])
10	Signalmasse (gegen Erde isoliert)
11	Schwesternruf (RS-232-Ausgangspegel)
12	TxD- (Ausgang RS-422[-])
13	AN-PULSE (Analogausgang Pulsfrequenz)
14	AN-PLETH (Analogausgang Plethysmographische Kurve)
15	NC-COM (gemeinsame Leitung Relaiskontakt Schwesternruf)

GND entspricht der gemeinsamen Masse, TxD der Sende-leitung und RxD der Datenempfangsleitung.

In Abb. 14 wird die Anordnung der Pins dargestellt (von der Rückseite des NPB-295 aus betrachtet). Bei Einsatz des Gerätes mit einem PC oder Drucker ist die leitende Ummantelung geerdet.

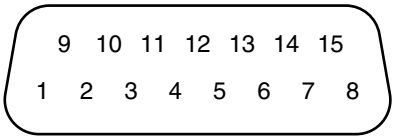


Abbildung 14: Anordnung der Pins der seriellen Schnittstelle

Die Pins 2, 3 und 5 dienen der Datenübertragung im Format RS-232.

Die Pins 1, 4, 9 und 12 dienen der Datenübertragung im Format RS-422. Die Pins TxD+ und TxD- sind das Pinpaar für das differentielle Senden von Daten. Die Pins RxD+ und RxD- sind das Pinpaar für den differentiellen Empfang von Daten.

Ein Hardware-Protokoll ist nicht vorhanden; allerdings wird das XON/XOFF-Protokoll unterstützt.

BAUDRATE

Um die Baudrate zu ändern, betätigen Sie zunächst die Mehrfunktionstaste SETUP, dann WEITER und anschließend COMM (Kommunikation). Mit der Taste Einstellung erhöhen bzw. Einstellung verringern können Sie die Baudrate, je nach Leistungsvermögen der angeschlossenen Geräte, auf 2400, 9600 oder 19200 einstellen.

ANZEIGEFORMAT DER ECHTZEITDATEN

Sofern das Protokoll des NPB-295 auf ASCII eingestellt ist (siehe Kapitel *Erste Inbetriebnahme und Einsatz*) und das NPB-295 mit Netzstrom betrieben wird, werden die Echtzeitdaten fortlaufend an die serielle Schnittstelle des NPB-295 gesendet. Die serielle Schnittstelle braucht hierzu nur an einen PC oder seriellen Drucker angeschlossen zu werden.

Wenn die Echtzeitdaten an einen PC oder Drucker gesandt werden, wird alle zwei Sekunden eine Datenzeile angezeigt bzw. ausgedruckt. Spaltenüberschriften werden nach jeweils 25 Zeilen angezeigt oder ausgedruckt, ebenso bei Änderung eines Wertes in der Spaltenüberschrift.

Wenn das NPB-295 über Akku betrieben wird, können keine Echtzeitdaten übermittelt werden.

Hinweis: Wenn die Datenübertragung unterbrochen wird, schalten Sie das NPB-295 aus und wieder ein. Wenn das NPB-295 an einen PC angeschlossen ist, senden Sie das Signal XON (Strg+q), um das NPB-295 neu zu starten.

In Abbildung 15 wird ein Echtzeitdaten-Ausdruck dargestellt.

NPB-295 VERSION 2.0.0.0 CRC: XXXX SpO2-Limit: 70-100% PF-Limit: 60-160PF					
ZEIT	%SPO$_2$	PF	PA	Status	
12-NOV-98 14:00:05	1	84	85		
12-NOV-98 14:00:07	1	86	87		
12-NOV-98 14:00:09	1	190*	88		PH
12-NOV-98 14:00:11	1	190*	89		PH
12-NOV-98 14:00:13	1	190*	90		PH
12-NOV-98 14:00:15	1	190*	91		PH
12-NOV-98 14:00:17	1	190*	92		PH
12-NOV-98 14:00:19	1	190*	93		PH
12-NOV-98 14:00:21	1	190*	94		PH LB
12-NOV-98 14:00:23	1	190*	95		PH LB
12-NOV-98 14:00:25	1	190*	96		PH LB
12-NOV-98 14:00:27	- - -	- - -	- - -	SD	LB
12-NOV-98 14:00:29	- - -	- - -	- - -	SD	LB
12-NOV-98 14:00:31	- - -	- - -	- - -	SD	
12-NOV-98 14:00:33	- - -	- - -	- - -	SD	
12-NOV-98 14:00:35	- - -	- - -	- - -	SD	
12-NOV-98 14:00:37	- - -	- - -	- - -	SD	
12-NOV-98 14:00:39	- - -	- - -	- - -	SD	
12-NOV-98 14:00:41	- - -	- - -	- - -	SD	
12-NOV-98 14:00:43	- - -	- - -	- - -	SD	
12-NOV-98 14:00:45	- - -	- - -	- - -	SD	
12-NOV-98 14:00:47	- - -	- - -	- - -	SD	
12-NOV-98 14:00:49	- - -	- - -	- - -	SD	
NPB-295 VERSION 2.0.0.0 CRC: XXXX SpO$_2$-Limit: 70-100% PF-Limit: 60-160PF					
ZEIT	%SPO$_2$	PF	PA	Status	
12-NOV-98 14:00:51	- - -	- - -	- - -	SD	
NPB-295 VERSION 2.0.0.0 CRC: XXXX SpO$_2$-Limit: 80-100% PF-Limit: 60-160PF					
ZEIT	%SPO$_2$	PF	PA	Status	
12-NOV-98 14:00:53	79*	59*	97		SL PL LB
12-NOV-98 14:00:55	79*	59*	98	PS	SL PL LB

Abbildung 15: Echtzeitdaten-Ausdruck

Spaltenüberschriften

Alle 25 Zeilen wird eine Zeile mit den Spaltenüberschriften angezeigt bzw. ausgedruckt.

NPB-295 VERSION 2.0.0.0 CRC: XXXX SpO$_2$-Limit: 70-100% PF-Limit: 60-160PF					
ZEIT	%SPO$_2$	PF	PA	Status	

Diese Zeile wird außerdem dann angezeigt/ausgedruckt, wenn ein Wert in der Spaltenüberschrift geändert wird. Der Ausdruck in Abb. 15 enthält drei Zeilen mit Spaltenüberschriften. Von der obersten Reihe ausgehend wurden 25 Zeilen gedruckt; anschließend erscheint die zweite Zeile mit Spaltenüberschriften.

Die dritte Spaltenüberschrift wurde ausgedruckt, weil die Grenzwerte für die %SpO_2 von 70–100 % auf 80–100 % erhöht wurden.

Datenquelle

NPB-295	VERSION 2.0.0.0	CRC: XXXX	SpO_2-Limit: 70-100%	PF-Limit: 60-160PF
ZEIT	%SPO_2	PF	PA	Status

Das markierte Feld in der obigen Abbildung enthält die Modellnummer des Gerätes; hier das NPB-295.

Softwareversion

NPB-295	VERSION 2.0.0.0	CRC: XXXX	SpO_2-Limit: 70-100%	PF-Limit: 60-160PF
ZEIT	%SPO_2	PF	PA	Status

In den nächsten Datenfeldern werden die Software-Version (Version 2.0.0.0) und die Prüfsumme der Software (CRC XXXX) angegeben. Diese Werte ändern sich während des normalen Betriebs nicht; sie können sich nur ändern, wenn das Gerät gewartet oder mit einem Software-Upgrade ausgestattet wird.

Alarmgrenzwerte

NPB-295	VERSION 2.0.0.0	CRC: XXXX	SpO_2-Limit: 70-100%	PF-Limit: 60-160PF
ZEIT	%SPO_2	PF	PA	Status

Die beiden letzten Datenfelder im oberen Teil geben den oberen und den unteren Grenzwert für die %SpO_2 und die Pulsfrequenz an. In obigem Beispiel liegt der untere Alarmgrenzwert für die %SpO_2 bei 70 % und der obere Alarmgrenzwert bei 100 %. Die Grenzwerte für die Pulsfrequenz liegen bei 60 bzw. 160 Schlägen pro Minute.

Spaltenüberschriften

NPB-295	VERSION 2.0.0.0	CRC: XXXX	SpO_2-Limit: 70-100%	PF-Limit: 60-160PF
ZEIT	%SPO_2	PF	PA	Status

Die eigentlichen Spaltenüberschriften befinden sich im unteren Teil der Zeile. Im Ausdruck werden die folgenden Patientendaten angegeben (von links nach rechts): der Zeitpunkt, an dem die Patientendaten erfaßt wurden; der aktuell gemessene Wert für die %SpO_2; die aktuelle Pulsfrequenz in Schlägen pro Minute (PF); die aktuelle Pulsamplitude (PA); der Betriebsstatus des NPB-295.

Patientendaten und Betriebsstatus

Uhrzeit

ZEIT	%SPO_2	PF	PA	Status
12-NOV-98 14:00:05	1	99	100	

In der Zeit-Spalte erscheinen die Daten der Echtzeituhr des NPB-295.

Patientendaten

NPB-295 VERSION 2.0.0.0	CRC: XXXX	SpO_2-Limit: 70-100%	PF-Limit: 60-160PF
ZEIT	%SPO_2	PF	PA	Status
12-NOV-98 14:00:05	1	190*	101	

Im obigen Beispiel sind die Patientendaten hervorgehoben dargestellt. Die Parameterwerte erscheinen direkt unterhalb der Spaltenüberschrift der Parameter. In diesem Beispiel liegt die %SpO_2 bei 100 und die Pulsfrequenz bei 190 Schlägen pro Minute. Das Sternchen (*) neben der Zahl 190 zeigt an, daß die Messung außerhalb der Alarmgrenzwerte für die Pulsfrequenz liegt (im oberen Teil der Zeile angegeben). Wenn keine Daten für einen Parameter zur Verfügung stehen, erscheinen Striche (---) statt eines Zahlenwertes.

PA zeigt die Pulsamplitude an. Die Pulsamplitude kann einen Wert zwischen 0 und 254 annehmen. Für diesen Parameter gibt es keine Alarmgrenzwerte; er kann statt dessen für die Erstellung von Trends herangezogen werden. Wertschwankungen weisen auf Änderungen bei Pulsvolumen oder relativer Pulsstärke bzw. in der Blutzirkulation allgemein hin.

Betriebsstatus

NPB-295 VERSION 2.0.0.0	CRC: XXXX	SpO_2Limit: 70-100%	PF-Limit: 60-160PF
ZEIT	%SPO_2	PF	PA	Status	
12-NOV-98 14:00:11	1	190*	102		PH

In der Status-Spalte werden Alarmzustände sowie der Betriebsstatus des NPB-295 angezeigt. In obigem Beispiel bedeutet PH, daß der obere Alarmgrenzwert für die Pulsfrequenz überschritten wurde (PH = Pulse High, Hohe Pulsfrequenz). Eine vollständige Auflistung der Statuscodes finden Sie in Tabelle 6. In

der Statusspalte können bis zu vier Codes gleichzeitig angezeigt werden.

Tabelle 6: Statuscodes

Code	**Bedeutung**
AO	Alarme ausgeschaltet (**A**larm **O**ff)
AS	Alarmstummschaltung (**A**larm **S**ilence)
LB	Akku schwach (**L**ow **B**attery)
LP	Pulsverlust (**L**oss of **P**ulse)
MO	Bewegung des Patienten (Patient **Mo**tion)
PH	Alarm Hohe Pulsfrequenz (**P**ulse Rate **H**igh Limit Alarm)
PL	Alarm Niedrige Pulsfrequenz (**P**ulse Rate **L**ow Limit Alarm)
PS	Pulssuche (**P**ulse **S**earch)
SH	Alarm Hohe %SpO_2 (**S**at **H**igh Limit Alarm)
SL	Alarm Niedrige %SpO_2 (**S**at **L**ow Limit Alarm)
SD	Sensor gelöst (**S**ensor **D**isconnect)

Hinweis: Wenn der Sensor sich gelöst hat, erscheinen außerdem drei Striche (---) im Patientendatenbereich der Anzeige bzw. des Ausdrucks.

AUSDRUCK VON TRENDDATEN (ASCII MODUS)

Das Datenformat beim Ausdruck von Trenddaten ähnelt dem Druckformat der Echtzeitdaten. Die Unterschiede bestehen darin, daß im oberen Teil der Zeile „TREND“ anstelle der Prüfsumme der Software („CRC: XXXX“) ausgedruckt wird und die Status-Spalte nicht vorhanden ist.

Die Meßwerte werden in Abständen von zwei Sekunden ausgedruckt. Die Werte jeder Zeile stellen Mittelwerte über diese Zeitspanne dar.

Am Schluß des Ausdrucks erscheint die Zeile „Output Complete“ („Ausgabe abgeschlossen“) und zeigt so an, daß die Datenübertragung erfolgreich beendet wurde. Erscheint diese Zeile nicht, kann dies ein Hinweis darauf sein, daß eine Datenverfälschung festgestellt wurde. In diesem Fall sind die ausgedruckten Daten zu ignorieren.

NPB-295 VERSION 2.0.0.0 TREND SpO_2-Limit: 70-100% PF-Limit: 60-160PF

ZEIT	%SPO_2	PF	PA
22-NOV-98 14:00:05	1	103	104
22-NOV-98 14:00:07	1	105	106
22-NOV-98 14:00:09	1	107	108

Ausgabe abgeschlossen

Abbildung 16: Ausdruck von Trenddaten (ASCII MODUS)

Nachem der Ausdruck von Trenddaten begonnen wurde, kann ein neuer Ausdruck von Trenddaten nur durch Ausschalten und erneutes Einschalten des NPB-295 begonnen werden. Der Ausdruck von Trenddaten kann nur durch Ausschalten des NPB-295 oder des Druckers abgebrochen werden.

AUSDRUCK VON TRENDDATEN (GRAPH-MODUS)

Der GRAPH-Modus deaktiviert alle Druckfunktionen mit Ausnahme des Trenddatenausdrucks. Dieser erfolgt grafisch, wenn ein serieller Drucker angeschlossen ist.

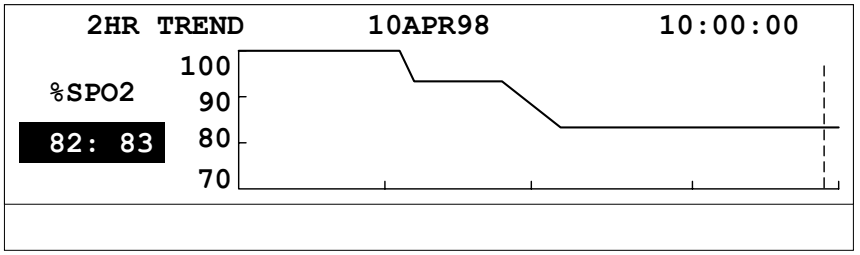


Abbildung 17: Ausdruck von Trenddaten (GRAPH-Modus)

Trenddatenaufzeichnung

Wenn das NPB-295 eingeschaltet ist, wird alle zwei Sekunden ein „Datenpunkt“ gespeichert (unabhängig davon, ob das NPB-295 einen Patienten überwacht oder nicht). Außerdem werden bis zu 50 Alarmgrenzwertänderungen in den Trenddaten gespeichert. Das NPB-295 kann bis zu 24 Stunden an Trenddaten speichern. Die 24 Stunden an gespeicherten Trenddaten stehen 45 Tage lang zum Herunterladen an Score™-Software zur Verfügung. Es bestehen keine Einschränkungen was die Anzeige oder den Ausdruck von Daten angeht.

Achtung: Änderungen von Alarmgrenzwerteinstellungen nehmen für Trenddaten benötigten Arbeitsspeicher in Anspruch. Ändern Sie die Alarmgrenzwerte nur, wenn dies wirklich erforderlich.

Hinweis: Der Trend-Arbeitsspeicher enthält die LETZTEN 24 Stunden an Daten, und neu erfaßte Daten ersetzen dabei laufend die jeweils ältesten Daten. Das NPB-295 hält Datenpunkte fest, solange das Gerät eingeschaltet bleibt. Wenn kein Sensor an den Patienten bzw. an das Gerät angeschlossen ist, werden „leere" Datenpunkte erfaßt, die ältere Patientendaten überschreiben, sobald der Arbeitsspeicher voll ist. Wenn Sie alte Patientendaten speichern wollen, ist es daher wichtig, daß Sie das Gerät ausschalten, solange kein Patient überwacht wird, und daß Sie die erfaßten Trenddaten mit Score-Software herunterladen bevor der Arbeitsspeicher voll ist und alte Daten durch neue (möglicherweise leere) überschrieben werden.

Hinweis: Verwenden Sie immer die neueste Version der Score™-Software, falls Sie diese einsetzen. Wenden Sie sich an den Technischen Kundendienst oder an Ihre lokale Mallinckrodt-Vertretung, um die neueste erhältliche Version zu ermitteln.

Wenn der Batteriestrom zu schwach oder unterbrochen wird, können Trenddaten und Benutzereinstellungen verlorengehen. Alle Daten werden mit Fehlererkennungscodierung gespeichert. Falls das System im Arbeitsspeicher auf beschädigte Daten stoßen sollte, werden diese verworfen.

SCHWESTERNRUF

Beim NPB-295 stehen zwei verschiedene Interface-Arten für den Schwesternruf zur Verfügung: ein RS-232-Pegel und ein Relais-Schließkontakt. Erstere steht nur zur Verfügung, wenn das Gerät mit Netzstrom betrieben wird, nicht jedoch bei Betrieb über Akku. Die Schwesternruffunktion auf *Relaisbasis* ist dagegen jederzeit verfügbar.

Bei Auftreten eines akustischen Alarms wird automatisch ein Schwesternrufsignal ausgelöst.

Pin 11 der seriellen Schnittstelle ist dem Schwesternrufsignal (RS-232-Pegel) zugeordnet, Pin 10 der Masse (siehe Tabelle 5).

Die Spannung zwischen diesen Pins ist abhängig von der Einstellung für den Schwesternruf („im Normalfall hoch" oder „im Normalfall niedrig") sowie vom Alarmstatus des Gerätes. Nehmen Sie die Einstellung des Schwesternrufs gemäß den

Anweisungen im Kapitel *Erste Inbetriebnahme und Einsatz* vor. Durch Betätigen der Mehrfunktionstasten SETUP, WEITER (Nächste Ebene), WEITER und SR.RUF (Schwesternruf) können Sie das Schwesternrufmenü vom Hauptmenü aus aufrufen.

Wenn der Schwesternruf auf „Im Normalfall hoch“ (NORM +) eingestellt ist und kein Alarmzustand besteht, liegt die Spannung zwischen den Pins 11 und 10 bei +5 bis +12 V (Gleichspannung). Im Alarmfall liegt die Spannung zwischen den Pins 11 und 10 bei -5 bis -12 V (Gleichspannung). Bei der Einstellung „Im Normalfall niedrig“ (NORM -) sind die Vorzeichen umgekehrt (siehe Tabelle 7).

Diese Spannungen liegen nur dann vor, wenn das NPB-295 mit Netzstrom betrieben wird.

Wenn der akustische Alarm ausgeschaltet oder stummgeschaltet wurde, ist auch der Schwesternruf stummgeschaltet.

Tabelle 7: Spannung zwischen Pins 10 und 11

Alarmstatus	**Einstellung des Schwesternrufs**	**Spannung zwischen Pins 10 und 11**
Keine Alarme	Im Normalfall hoch	+5 bis +12 V Gleichspannung
Alarmzustand	Im Normalfall hoch	-5 bis -12 V Gleichspannung
Keine Alarme	Im Normalfall niedrig	-5 bis -12 V Gleichspannung
Alarmzustand	Im Normalfall niedrig	+5 bis +12 V Gleichspannung

Die Pins 7 und 15 stellen einen Relaiskontakt dar, der geschlossen wird, wenn das Gerät einen Alarm auslöst. Die Pins 8 und 15 bilden einen Relaiskontakt dar, der bei Alarmauslösung geöffnet wird. Pin 15 ist die gemeinsame Leitung für beide Relaiskontakte. Die Schwesternruffunktion auf Relaisbasis ist jederzeit verfügbar, unabhängig davon, ob das Gerät mit Netzstrom oder über den internen Akku betrieben wird.

ANALOGAUSGANG

Die serielle Schnittstelle des NPB-295 bietet außerdem eine Analogspannungsausgabe zwischen den Pins 6, 13, 14 und Masse (Pin 10). Hiermit kann die Spannung an der seriellen Schnittstelle des NPB-295 an Zusatzgeräte wie einen Streifenschreiber angepaßt werden. Diese Spannung entspricht dem aktuellen Wert eines bestimmten gemessenen Parameters. Sie variiert über den gesamten Wertebereich des jeweiligen Parameters des proportional zwischen 0 und 1 Volt (siehe Tabelle 8).

Tabelle 8: Analoge Pinbelegung

Pin	Parameter	Wertebereich des Parameters
6	$\%SpO_2$	0–100 %
13	Pulsfrequenz	0–250 Schläge pro Minute
14	Plethysmographische Kurve	0–255

Während beispielsweise der aktuelle Wert der $\%SpO_2$ zwischen 0 und 100 % schwankt, ändert sich die Spannung zwischen Pin 6 und der Masse (Pin 10) zwischen 0 und 1 Volt. Eine Spannung von 0,94 Volt bedeutet dabei einen aktuellen Wert der $\%SpO_2$ von 94.

Durch Betätigen der Mehrfunktionstasten SETUP, WEITER (Nächste Ebene), WEITER, ANALOG (Analogspannung) können Sie auf die Funktion Analogspannung zugreifen. Bei den Einstellungen „0 VOLT“ oder „1 VOLT“ wird die gewählte Spannung an Pin 6, 3 oder 10 ausgegeben. Mit der Einstellung „STUFEN“ wird die Spannung in Stufen von jeweils einem Zehntelvolt von 0 auf 1 Volt erhöht. Jede Spannungsstufe wird dabei mindestens eine Sekunde lang gehalten.

Die Kalibrierung des Analogausgangs und der angeschlossenen Geräte kann von qualifiziertem Servicepersonal gemäß den Anweisungen im Wartungshandbuch für das NPB-295 durchgeführt werden.